

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

en association avec

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉTUDE SYSTÉMIQUE DE FACTEURS LIÉS À L'ATTENTION
EN CONTEXTE DE VIDÉOCOMMUNICATION CHEZ DES
APPRENANTS UNIVERSITAIRES DE PREMIER CYCLE

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN EDUCATION

PAR
PATRICK GIROUX

OCTOBRE 2007

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

À Jinny, Kayla et Coraly

REMERCIEMENTS

Je désire, d'abord, remercier mon épouse, Jinny, et mes filles, Kayla et Coraly. Vous êtes mes principales sources de motivation, d'énergie et d'équilibre. Chaque soir, vous me ramenez sur terre et me rappelez pourquoi je travaille. Grâce à vous, j'arrive à mettre les problèmes et les difficultés quotidiennes derrière moi, l'espace de quelques heures. C'est ravigotant, vivifiant. Je vous remercie aussi d'avoir été patientes et compréhensives. J'ai dû m'investir beaucoup et faire des choix difficiles. J'ai parfois ramené à la maison des problèmes qui me minaient le moral ou qui me trottaient dans la tête, occupant à votre détriment une part importante de mon attention et monopolisant une grande quantité de mes énergies. Sans votre soutien et votre compréhension, tout cela aurait été difficile.

Je remercie ensuite Mme Jacqueline Bourdeau de la Télé-Université (TELUQ-UQAM) ainsi que Mme Lise Lachance de l'Université du Québec à Chicoutimi. Ces deux chercheuses ont fait bien plus qu'encadrer mes travaux doctoraux. Elles m'ont guidé dans mes choix personnels et professionnels et m'ont servi de mentores dans l'apprentissage du métier que j'ai choisi. J'espère que notre collaboration se poursuivra.

Je remercie ensuite le CRIM, le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) et Mme Odile Martial. Le CRIM et le FCAR m'ont offert une bourse de recherche en milieu de pratique d'une durée de 3 ans. Cette bourse m'a d'abord permis d'être immergé dans un milieu de recherche riche et dynamique, idéal pour un doctorant. Le CRIM m'a ensuite fourni une troisième personne ressource en la personne de Mme Martial. Cette dernière a su collaborer avec mon comité et m'offrir soutien, conseils et encouragements tout au long des trois premières années de mon cheminement doctoral. Sur le plan personnel, cette bourse m'a finalement permis d'amorcer mes études doctorales avec beaucoup de confiance, assuré que ma vie d'étudiant ne nuirait pas à ma vie familiale.

Je remercie aussi toutes les personnes impliquées dans le projet « Intégration des espaces multimédiatiques d'apprentissage » dirigé par Mme Jacqueline Bourdeau et financé par le FCAR. J'ai pu m'y familiariser avec l'aspect technique de la vidéocommunication et vivre plusieurs expériences concrètes d'intégration de ce média. En collaboration avec Céline Gravel, Roby Guha, Catherine Dumoulin, Sandra Coulombe et les autres membres de l'équipe, j'y ai découvert plusieurs problématiques liées à l'intégration de la vidéocommunication, approches méthodologiques et possibilités de solutions.

J'ai ensuite une pensée pour tous les apprenants, professeurs et chargés de cours qui ont accepté d'être participants à cette étude. Votre contribution m'a permis de nombreux apprentissages en ce qui a trait à la recherche, à l'enseignement et à la vidéocommunication.

Finalement, je remercie tous les enseignants et scientifiques qui m'ont encadré lors de cours et de stages au baccalauréat, à la maîtrise et au doctorat. Chacun à votre façon, vous avez contribué à former le professionnel que je suis devenu. Parmi eux, je réserve des remerciements particulièrement chaleureux à M. Claude Bordeleau et à Mme Linda Morency qui, en plus de débiter ma formation scientifique, m'ont appris à me connaître et m'ont ouvert les yeux sur l'hétérogénéité du monde qui m'entoure.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	xii
LISTE DES TABLEAUX.....	xiii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	xv
RÉSUMÉ	xvii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I SITUATION PROBLÉMATIQUE.....	3
1.1 Avantages associés à l'usage pédagogique de la vidéocommunication au niveau universitaire	3
1.2 Présentation de la situation problématique	6
1.3 Objectifs de l'étude	10
1.4 Approche théorique et méthodologique	12
1.5 Retombées envisagées et caractère unique de l'étude.....	13
CHAPITRE II APPROCHE THÉORIQUE.....	15
2.1 Notion de système	15
2.1.1 Définition d'un système.....	16
2.1.2 Aspect structurel des systèmes	18
2.1.3 Aspects dynamique et fonctionnel des systèmes	19
2.1.4 État d'un système et de ses composantes	20
2.2 Démarche d'étude d'un système	20
2.3 Choix de l'approche systémique	22

CHAPITRE III PRÉSENTATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE	25
3.1 Présentation du système étudié	25
3.2 But ou raison d'être du système	26
3.2.1 Apprentissage	26
3.2.2 Enseignement et méthode pédagogique	28
3.2.3 Attention	31
3.3 Présentation des principales composantes du système	33
3.3.1 Processeur « apprenant »	33
3.3.2 Processeur « enseignant »	34
3.3.3 Environnement	34
3.3.4 Médias ou réseaux de communication	35
3.4 Aspects dynamiques et fonctionnels du système étudié: rôles et importance des médias	36
3.4.1 Concept de média	37
3.4.2 Communication et relation média-information	40
3.4.3 Définition, précisions techniques et caractéristiques de la vidéocommunication	45
3.4.3.1 Définition et fonctionnement général d'un système de vidéocommunication	46
3.4.3.2 Vidéo, visio ou télé? Conférence ou communication?	48
3.4.3.3 Caractéristiques de la vidéocommunication en tant que média	50
3.5 Spécification du modèle hypothétique et hypothèses de recherche	57
3.5.1 Relations entre l'environnement des apprenants et l'attention	58
3.5.1.1 Temps écoulé depuis le début de la vidéocommunication	58
3.5.1.2 Site local ou distant	59
3.5.2 Relations entre les caractéristiques des apprenants et l'attention	59

3.5.2.1 Perceptions de la source d'information et du contexte et sentiment d'auto-efficacité.....	59
3.5.2.2 Motivation à poursuivre des études	61
3.5.2.3 Expérience des apprenants en vidéocommunication.....	62
3.5.3 Relations entre la méthode pédagogique et l'attention en vidéocommunication.....	63
3.5.4 Relations entre les caractéristiques et l'environnement des apprenants et la qualité du service.....	67
3.5.4.1 Relations entre les caractéristiques des apprenants et la qualité du service	67
3.5.4.2 Relations entre le nombre de participants et la qualité du service	67
3.5.5 Relations entre la qualité du service et l'attention.....	68
CHAPITRE IV MÉTHODE ET INSTRUMENTS	69
4.1 Plan de recherche pour la collecte de données principale.....	69
4.2 Déroulement de la collecte de données principale.....	71
4.2.1 « Experience Sampling Method »	71
4.2.2 Collecte principale de données	73
4.3 Participants à la collecte de données principale.....	74
4.3.1 Méthode d'échantillonnage	75
4.3.2 Provenance de l'échantillon.....	76
4.3.3 Description des participants.....	78
4.4 Analyse des données	79
4.5 Mises à l'essai des outils de mesure et vérification de leurs qualités psychométriques.....	82
4.5.1 Déroulement et objectifs pour la mise à l'essai des outils.....	83
4.5.2 Démarche de vérification et analyses utilisées pour vérifier les qualités psychométriques des outils	85

4.5.3 Participants à la première portion de la mise à l'essai.....	87
4.5.4 Participants à la seconde portion de la mise à l'essai	89
4.5.5 Questionnaire Profil.....	91
4.5.5.1 Motivation à poursuivre des études	91
4.5.5.2 Expérience de la vidéocommunication	94
4.5.5.3 Perception et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis de la vidéocommunication.....	94
4.5.5.4 Perception et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours	97
4.5.5.5 Caractéristiques personnelles des apprenants	99
4.5.6 Questionnaire ESM (<i>Experience Sampling Method</i>).....	100
4.5.6.1 Attention.....	100
4.5.6.2 Méthode pédagogique, niveau d'interaction perçu et niveau d'implication	105
4.5.6.3 Qualité du service.....	109
 CHAPITRE V PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE LA CONFRONTATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE AVEC LES DONNÉES RECUEILLIES	 112
5.1 Équivalence des sites sur les caractéristiques personnelles, la méthode pédagogique et la qualité du service	112
5.1.1 Tests utilisés pour vérifier l'équivalence des sites locaux et distants.....	113
5.1.2 Statistiques descriptives et comparaisons entre les sites locaux et distants	114
5.2 Variations de l'attention en fonction du site et du temps.....	119
5.3 Corrélations entre les variables du modèle hypothétique selon le site.....	121
5.4 Analyse acheminatoire	127
5.4.1 Présentation de l'analyse acheminatoire.....	128
5.4.2 Étapes de l'analyse acheminatoire.....	130

5.4.3 Normalisation de la distribution des données.....	136
5.4.4 Effets modérateurs de la variable <i>Site</i>	137
5.4.5 Vérifications relatives à la multicolinéarité et à la singularité	140
5.4.6 Résultats de l'analyse acheminatoire.....	144
CHAPITRE VI DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA CONFRONTATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE AVEC LA RÉALITÉ.....	158
6.1 Rappel du cadre théorique et du modèle hypothétique	158
6.2 Variation de l'attention dans le temps et selon le site.....	160
6.3 Importance du site en vidéocommunication	164
6.4 Importance de la perception et du sentiment d'auto-efficacité en vidéocommunication.....	167
6.5 Modèle ajusté à la réalité et pistes de recherche	168
6.5.1 Relations entre l'environnement des apprenants et l'attention en contexte de vidéocommunication.....	171
6.5.2 Relations entre les caractéristiques des apprenants et l'attention en contexte de vidéocommunication.....	172
6.5.3 Relations entre le design pédagogique et l'attention en contexte de vidéocommunication.....	174
6.5.4 Relations entre les caractéristiques des enseignants, la méthode pédagogique et l'attention en contexte de vidéocommunication.....	175
6.5.5 Relations entre les caractéristiques du groupe et l'attention en contexte de vidéocommunication	179
6.5.6 Relations entre la qualité du service, l'attention, l'environnement et certaines caractéristiques des apprenants en contexte de vidéocommunication.....	179
CONCLUSION.....	182
RÉFÉRENCES.....	190
Appendice A Variations techniques possibles du système de vidéocommunication	208
Appendice B Courriel envoyé aux enseignants pour solliciter leur participation.....	212
Appendice C Questionnaire Profil	215

Appendice D Comparaison des alphas rapportés par Vallerand et al. (1989) à ceux obtenus dans le cadre de cette étude	227
Appendice E Statistiques descriptives pour la mise à l'essai de l'outil évaluant la perception de la vidéocommunication ($n=18$)	228
Appendice F Statistiques descriptives pour l'outil évaluant la perception de la vidéocommunication lors de la collecte de données principale ($n=168$)	230
Appendice G Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour la perception et le sentiment d'auto-efficacité en vidéocommunication.....	232
Appendice H Statistiques descriptives pour la mise à l'essai du questionnaire sur la perception du cours	233
Appendice I Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour la mise à l'essai de l'outil sur la perception et le sentiment d'auto-efficacité du cours	235
Appendice J Statistiques descriptives pour la collecte principale pour le questionnaire sur la perception et le sentiment d'auto-efficacité du cours	236
Appendice K Analyse en composantes principales après rotation varimax pour l'outil sur la perception et le sentiment d'auto-efficacité du cours lors de la collecte principale.....	238
Appendice L Questionnaire ESM	239
Appendice M Coefficients de corrélation de Spearman entre les mesures utilisées pour décrire l'attention des participants lors de la mise à l'essai.....	248
Appendice N Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour l'outil sur l'attention lors de la collecte principale (Temps 1).....	249
Appendice O Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour l'outil sur l'attention lors de la collecte principale (Temps 2).....	250
Appendice P Statistiques descriptives pour l'outil sur la méthode pédagogique lors de la collecte principale.....	251
Appendice Q Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour l'outil sur la méthode pédagogique lors de la collecte principale (Temps 1)	253

Appendice R Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour l'outil sur la méthode pédagogique lors de la collecte principale (Temps 2)	254
Appendice S Statistiques descriptives pour la qualité du service lors de la collecte principale.....	255
Appendice T Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour l'outil sur la qualité du service lors de la collecte principale (Temps 1)	256
Appendice U Analyse en composantes principales après rotation Varimax pour l'outil sur la qualité du service lors de la collecte principale (Temps 2)	257

LISTE DES FIGURES

Figure 1: La démarche d'étude d'un système (adapté de Walliser, 1977, pp. 156 et 158)	22
Figure 2 : Critères utilisés pour comparer les méthodes pédagogiques	31
Figure 3: Modèle conceptuel de la communication de Bretz (traduit et adapté de Bretz, 1971).....	43
Figure 4: Trois types de communication essentiels dans un système d'apprentissage (traduit et adapté de Romiszowski, 1988, p. 7)	44
Figure 5: Modèle de la communication adopté pour cette recherche (traduit et adapté de Romiszowski, 1988, p. 5)	45
Figure 6: Le système de vidéocommunication et le rôle du codec (tiré de Demers et al., 1996, p.23).....	48
Figure 7: Schématisation du modèle hypothétique	136
Figure 8: Diagramme acheminatoire.....	154
Figure 9: Différentes configurations de connexion (adapté de: UIT, Secteur de la normalisation des télécommunications, 1997, pp.4 et 6)	210

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Différents types de médias selon Bretz (1971)	38
Tableau 2: Caractéristiques de transmission des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000).....	52
Tableau 3: Caractéristiques d'enregistrement des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000).....	53
Tableau 4: Caractéristiques de production des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000).....	53
Tableau 5: Caractéristiques sociales des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000).....	54
Tableau 6: Ajout de la vidéocommunication à la typologie de Collins, Neville et Bielaczyc (2000)	56
Tableau 7: Provenance et taille des groupes ayant participé à la collecte de données principale.....	78
Tableau 8: Outils inclus dans chaque questionnaire et concepts évalués	85
Tableau 9: Répartition des participants selon le programme de formation	90
Tableau 10: Pourcentage d'apprenants par site et par programme de formation	116
Tableau 11: Évaluation de la méthode pédagogique par les apprenants selon le temps et le site.....	118
Tableau 12: Statistiques descriptives pour les scores de qualité du service, de perception et d'auto-efficacité en VC et dans le cours et de motivation à poursuivre des études	119
Tableau 13: Matrice de corrélations entre les variables du modèle hypothétique pour le site local (triangle supérieur) et le site distant (triangle inférieur).....	122

Tableau 14: Effets modérateurs de la variable Site observés avant et après l'étude et le contrôle des résidus	138
Tableau 15: Effets modérateurs de la variable site qui tendent à disparaître après le retrait des cas potentiellement aberrants	139
Tableau 16: Effets modérateurs de la variable site observés seulement après l'étude et le contrôle des résidus.....	140
Tableau 17: Matrice des corrélations entre les variables du modèle hypothétique et « n » correspondants.....	142
Tableau 18: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles l'attention (Temps 2) a été régressée et pourcentage de variance de la VD attribuable à chaque variable significative	145
Tableau 19: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles la méthode pédagogique (Temps 2) a été régressée et pourcentage de variance de la VD attribuable à chaque variable significative	147
Tableau 20: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles l'attention (Temps 1) a été régressée	149
Tableau 21: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles la méthode pédagogique (Temps 1) a été régressée et pourcentage de variance de la VD attribuable à chaque variable significative	151
Tableau 22: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles la qualité du service (Temps 1) a été régressée.....	152
Tableau 23: Effets du modèle hypothétique sur l'attention (Temps 2) considérant les variables standardisées	153
Tableau 24: Statut des hypothèses à la suite de l'analyse des données	157

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

CIDRE	Comité Institutionnel de Déontologie de la REcherche
DEP	Diplôme d'études professionnelles
DES	Diplôme d'études secondaires
EME	Échelle de motivation en éducation
ESM	Méthode d'échantillonnage de l'expérience (<i>Experience Sampling Method</i>)
ÉT	Écart-type
HLM	Modèles hiérarchiques linéaires (<i>Hierarchical Linear Models</i>)
Kb/s	Kilobit par seconde
M	Moyenne
MCU	Pont de conférence (<i>Multipoint Conference Unit</i>)
ME	Motivation extrinsèque
SEM	Modèles d'équations structurales (<i>Structural Equation Modeling</i>)
MI	Motivation intrinsèque
Mo	Mode
n.d.	Non disponible
n.s.	Non significatif
PAIR	Programme d'Aide Institutionnelle à la Recherche
PME1	Participants à la première portion de la mise à l'essai
PME2	Participants à la seconde portion de la mise à l'essai

QoS	Qualité du service (<i>Quality of service</i>)
RNIS	Réseau Numérique à Intégration des Services
TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
UIT	Union Internationale des Télécommunications
UQ	Université du Québec
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi
UQAM	Université du Québec à Montréal
UQAR	Université du Québec à Rimouski
UQAT	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
UQO	Université du Québec en Outaouais
UQTR	Université du Québec à Trois-Rivières
VC	Vidéocommunication
VD	Variable dépendante
VI	Variable indépendante
VIF	Facteur d'inflation de la variance (<i>Variance-Inflation Factor</i>)

RÉSUMÉ

Cette étude descriptive corrélationnelle vise à favoriser la compréhension des facteurs associés aux difficultés d'attention des apprenants universitaires en contexte de vidéocommunication (VC). L'atteinte de cet objectif repose sur une approche systémique. Plusieurs facteurs liés à l'attention dans les écrits sont identifiés et organisés en un modèle hypothétique de la réalité qui fait l'objet d'un premier test. Les facteurs étudiés incluent des caractéristiques des apprenants, de la méthode pédagogique et de l'environnement ainsi que la qualité du service de VC.

Un questionnaire permet, d'abord, d'évaluer plusieurs caractéristiques des participants dont leur niveau d'expérience de la VC, leur perception du cours et de la VC, leur sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours et de la VC ainsi que leur niveau de motivation à poursuivre des études. La confrontation du modèle à la réalité implique, ensuite, le recours à une méthode permettant d'échantillonner l'expérience vécue par les apprenants (*Experience Sampling Method*). Celle-ci est utilisée pour évaluer l'attention des participants, la méthode pédagogique et la qualité du service de VC après 20 et 40 minutes de cours sur chacun des sites locaux et distants. L'échantillon est composé de 210 apprenants universitaires du premier cycle volontaires inscrits à un cours offert en VC à l'Université du Québec à Chicoutimi, à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, à l'Université du Québec en Outaouais ou à l'Université du Québec à Trois-Rivières. Plusieurs types d'analyse sont utilisés dont des analyses descriptives, des analyses factorielles et des coefficients de cohérence interne, des analyses acheminatoires (*path analysis*) et un plan factoriel d'analyse de variance « 2 Sites X (2) Temps ».

Sept variables ou effets modérateurs ayant un effet direct ou indirect significatif sur l'attention sont identifiés. Les résultats mettent ainsi en valeur l'importance de la variable *site* qui, en plus d'être directement en lien avec l'attention, agit à titre de variable modératrice avec les variables *expérience* et *méthode pédagogique*. Les autres variables ayant un effet significatif sur l'attention sont l'*expérience*, la *perception* et le *sentiment d'auto-efficacité en VC* et la *méthode pédagogique*.

La discussion porte, entre autres, sur la variation de l'attention selon le site et le temps et propose que les résultats observés soutiennent les écrits scientifiques relevant les difficultés des apprenants distants à demeurer attentifs malgré qu'il n'y ait pas de différence significative entre les sites lors du premier signal et que le niveau d'attention ait augmenté sur le site local lors du second signal. L'importance de la variable *site* est ensuite discutée. Il est proposé que des éléments techniques présents sur le site distant ou plus souvent utilisés sur ce site aient une influence sur la manière d'interagir avec l'enseignant et forcent les apprenants distants à partager leur attention entre le cours et la VC. Le problème de l'attention en VC gagnerait donc à être considéré plus globalement. Plusieurs autres pistes de recherches sont aussi

présentées dont l'augmentation du nombre de signaux pour évaluer l'attention, l'ajout de critères pour mieux décrire la méthode pédagogique et l'intégration de nouvelles variables comme la motivation à réussir le cours et le travail et l'énergie nécessaires pour demeurer attentif. Un modèle ajusté qui intègre l'ensemble des résultats et des pistes pour améliorer les futures recherches est présenté. Des recommandations pédagogiques susceptibles d'intéresser les enseignants, les designers pédagogiques et les administrateurs impliqués dans des cours offerts en VC sont proposées en conclusion.

Mots-clés : TIC (technologie de l'information et de la communication), vidéocommunication, vidéoconférence, attention, apprenant universitaire, théorie des systèmes, ESM (*experience sampling method*), analyse acheminatoire, sites locaux ou distants, méthode pédagogique, expérience, perception, sentiment d'auto-efficacité, formation à distance, enseignement à distance.

INTRODUCTION

Au cours de son évolution, l'être humain a développé bon nombre de technologies et d'artefacts pour étendre ses possibilités et augmenter la maîtrise qu'il exerce sur son environnement. La communication a, entre autres, été influencée par ces développements technologiques. Différents médias comme le téléphone, la télévision et Internet permettent maintenant d'acheminer une grande quantité d'informations d'un bout à l'autre du monde presque instantanément.

La vidéocommunication (VC) fait partie de ces médias. Résultats de développements technologiques récents, elle permet la communication orale et visuelle malgré la distance. Ce média est utilisé dans plusieurs pays pour des applications aussi variées que la télémedecine, la consultation à distance en psychologie, les négociations politiques, les rencontres d'affaires et l'entrevue de sélection de candidats pour un emploi. Depuis quelques années, la vidéocommunication a aussi fait son entrée dans le domaine de l'éducation, surtout au niveau universitaire. Au Canada, bon nombre d'institutions d'enseignement universitaire et collégial, dont l'Université du Québec à Chicoutimi, ont d'ailleurs décidé d'y recourir pour offrir des cours.

Cette nouvelle pratique présente de nombreux avantages pour l'ensemble des parties impliquées. Malheureusement, celle-ci ne semble pas encore totalement maîtrisée par les principaux acteurs du domaine de l'éducation. Il en résulte, notamment, que certains apprenants rapportent éprouver de la difficulté à demeurer aussi attentifs en VC qu'en situation d'enseignement/apprentissage traditionnelle. Ce problème est jugé important et fait l'objet de l'étude décrite ci-après.

La problématique étudiée est d'abord présentée au premier chapitre. Les objectifs poursuivis et les retombées envisagées pour cette recherche y sont, entre autres, précisés. L'approche théorique choisie pour guider l'étude de ce problème est ensuite décrite au chapitre II. Ce deuxième chapitre se termine par la présentation générale

des étapes qui sont suivies pour favoriser l'application du cadre théorique à l'étude du problème. Conformément à ces étapes, le chapitre III présente la situation étudiée sous forme de modèle hypothétique. Tout au long de la présentation de ce modèle, des hypothèses générales et spécifiques sont avancées. La méthode mise en place afin de permettre la confrontation de ce modèle hypothétique avec la réalité est présentée au chapitre IV ainsi que la phase de validation des outils de collecte de données. Le chapitre V traite ensuite des résultats de l'étude. Ceux-ci sont discutés et mis en perspective au chapitre suivant.

CHAPITRE I

SITUATION PROBLÉMATIQUE

L'usage pédagogique de la VC au niveau universitaire est maintenant une réalité. Demers, Beaulieu, Harvey et Chouinard rapportent dès 1998 l'aménagement de plusieurs salles de VC et la création de réseaux « éducationnels » d'un bout à l'autre du pays dont ceux de l'Université du Québec à Chicoutimi, des Universités de Moncton, Laurentienne, d'Ottawa, de York, des collèges de Glendon, de Hearst et celui de la Colombie-Britannique qui vise à relier les Universités de Victoria, Simon Fraser, Northern British Columbia et les collèges Fraser Valley, Cariboo et Malsapina. Dans le cadre d'une étude réalisée de septembre 1996 à juin 1999, Marchand, Loisier et Bernatchez (1999) ont recensé plus d'une centaine de cours donnés en VC dans neuf universités et collèges canadiens dont l'Université de Moncton, la Télé-Université, l'Université de Montréal, l'Université d'Ottawa, l'*Ontario Institute for Studies in Education* de l'Université de Toronto, le Collège universitaire de Saint-Boniface, la Faculté Saint-Jean de l'Université d'Alberta, l'*Open Learning Agency* de Colombie-Britannique et le Collège Boréal. L'utilisation de ce média ne semble donc pas être réduite à une exception. Plusieurs institutions canadiennes utilisent la VC parce que de nombreux avantages semblent associés à ce média.

1.1 AVANTAGES ASSOCIÉS À L'USAGE PÉDAGOGIQUE DE LA VIDÉOCOMMUNICATION AU NIVEAU UNIVERSITAIRE

Les raisons motivant ou justifiant l'usage pédagogique de la VC sont nombreuses. La raison la plus souvent citée semble que la VC se compare bien à l'enseignement

traditionnel en présence. Dallat, Fraser, Livingston et Robinson (1992a; 1992b) suggèrent que la vidéocommunication « *is the next best thing to actually being there* ». Wheeler (2000) utilise, quant à lui, l'expression « *face-to-face at a distance* » pour décrire l'expérience vécue en vidéocommunication. Pour leur part, Nance et Strohmaier (1999) notent que la VC peut produire une forte impression de téléprésence bien qu'il n'y ait pas de face à face réel. La téléprésence se définit comme une illusion de non-médiation ou de présence réelle malgré l'utilisation d'un média (Lombard & Ditton, 1997). De même, Steuer (1992), explique que la VC est l'un des médias offrant la plus forte impression de téléprésence. Dallat et al. (1992b, p. 14) vont, eux aussi, dans ce sens et précisent que la VC « *provides an extra dimension of immediacy, combining real time, full motion communication with an array of graphic support capabilities.* » Ces derniers, comme Andrews et Klease (1998a; 1998b), expliquent que la VC favorise l'accès à l'éducation et à la formation en permettant de lutter contre l'isolement des enseignants et des apprenants éloignés des grands centres.

Contrairement à Dallat et al. (1992b), Bramble et Martin (1995) ne comparent pas la VC à l'enseignement traditionnel en salle de classe, mais plutôt à d'autres formes de formation à distance. Ils notent en premier lieu qu'elle a l'avantage de diminuer l'impression de distance entre les apprenants et l'enseignant. Ils observent ensuite que l'un des principaux bénéfices associés à l'utilisation de la VC est de permettre l'interaction en temps réel entre le personnel enseignant et les apprenants, et cela malgré la distance physique. Selon Jamieson et Martin (1996), le potentiel interactif de ce média le différencie des autres moyens de formation à distance et lui confère un statut unique. Abbot, Austin, Mulkeen et Metcalfe (2004) ont étudié l'utilisation de la VC avec de jeunes apprenants ayant des besoins spéciaux et remarquent qu'elle a l'avantage, comparativement à d'autres technologies permettant des interactions synchrones à distance, de ne nécessiter aucune compétence technique ou habileté psychomotrice particulière. Ils notent de plus que la VC permet plusieurs

apprentissages et le développement de la motivation, de la confiance et de l'estime de soi. Finalement, Bramble et Martin (1995) soulignent que la VC offre des avantages économiques du point de vue des institutions. Ils expliquent, à titre d'exemple, qu'elle diminue le dédoublement de cours en permettant à des apprenants distribués géographiquement de suivre le même cours. La VC permet aussi aux universités d'offrir des cours qui ne pourraient pas l'être, en réunissant des apprenants sur plusieurs sites.

Abbott, Dallat, Livingston et Robinson (1994) décrivent, quant à eux, les avantages associés à l'usage pédagogique de la VC comme étant à la fois pragmatiques et professionnels. L'utilisation de la VC permet d'abord de diminuer de façon appréciable le temps de déplacement de l'enseignant, réduisant ainsi la fatigue associée aux transports, particulièrement l'hiver pour les pays nordiques. Ces auteurs suggèrent aussi que l'utilisation pédagogique de la VC puisse favoriser le développement des habiletés d'enseignement (*teaching skills*) et des habiletés d'apprentissage tout en permettant l'acquisition des connaissances liées au cours lui-même. Comme le font Demers, Prigent, Rollin et Sénéchal (1996), il semble tout de même important de préciser que la VC ne possède en fait aucune vertu pédagogique intrinsèque. Il s'agit d'un nouveau moyen mis à la disposition des enseignants et des apprenants. Ce dernier impose, cependant, de nouvelles contraintes qui doivent être considérées par l'enseignant dans le design du cours et lors de son application. Il est donc compréhensible que les enseignants, comme les apprenants, doivent développer de nouvelles habiletés pour s'adapter à ces nouvelles contraintes.

En plus de clarifier la nature de la vidéocommunication, Demers et al. (1996) classent les principaux arguments en faveur de l'utilisation pédagogique de la VC selon quatre catégories. Du point de vue économique, ils notent que la VC permet de dispenser de la formation sur les lieux où elle est requise (par exemple, les lieux de travail), de réduire les coûts de transport et d'hébergement, de rejoindre un plus grand nombre d'apprenants et d'éviter des déplacements. Sur le plan des marchés, la VC permet aux

institutions d'agrandir le territoire qu'elles desservent. Ces auteurs affirment d'ailleurs qu'une trentaine de pays industrialisés disposaient de réseaux et d'équipements de VC et constituaient ainsi des marchés potentiels au moment de l'écriture de leur livre. En ce qui a trait aux ressources, la VC permet d'utiliser des ressources éloignées ou d'en partager. Finalement, pour ce qui est du volet pédagogique, la VC permet d'éliminer certaines limites de la salle de classe traditionnelle. Elle rend, par exemple, possible la participation d'experts de l'étranger à des activités pédagogiques comme des séminaires ou des tables rondes (Beaulieu & Jackson, 1996).

1.2 PRÉSENTATION DE LA SITUATION PROBLÉMATIQUE

Malgré les avantages et l'attrait que peut susciter la VC à première vue, il semble que celle-ci ait des impacts négatifs pour les apprenants. Certains chercheurs ont, en effet, constaté que les apprenants qui ne sont pas dans le même local que le professeur (appelés *apprenants distants*) et qui suivent un cours en VC disent éprouver plus de difficultés à demeurer attentifs que lorsque le cours a lieu en face à face (Beaulieu & Jackson, 1996; L. Harvey, Beaulieu, Demers, & Proulx, 1998; Léon Harvey, Beaulieu, Gendron, Demers, & Pilon, 1998; Tiene, 1997a). Des enseignants ayant utilisé la vidéocommunication pour une année entière confirment cette observation (Tiene, 1997b). Ces enseignants rapportent qu'il est plus difficile de maintenir l'attention des apprenants distants et de s'assurer qu'ils demeurent impliqués en VC qu'en salle de classe traditionnelle. Il s'agit d'un problème crucial puisque l'attention est nécessaire à l'apprentissage (Lemaire, 1999; Simon, 1986). Gagné, Briggs et Wager (1992) affirment d'ailleurs que de favoriser l'attention des apprenants est la première de neuf conditions à remplir pour assurer l'apprentissage.

En plus des difficultés d'attention des apprenants distants, il ressort des écrits que l'utilisation de la VC à des fins pédagogiques puisse aussi créer des situations particulièrement difficiles pour les enseignants. Même si à première vue la VC

ressemble beaucoup au « face à face », il semble que l'enseignement dans ces deux contextes diffère beaucoup et qu'enseigner en VC demande davantage de travail et de planification (Abbott et al., 1994; Childers & Berner, 2000). Nance et Strohmaier (1998; 1999) expliquent que la dynamique du groupe est fort différente en VC qu'en situation d'enseignement/apprentissage en face à face. En vidéocommunication, le groupe-classe est souvent composé de plusieurs petits groupes situés sur différents sites. Les enseignants doivent donc composer avec cette réalité et mettre en place des moyens qui permettront la formation d'un seul groupe. Ils expliquent que les professeurs et chargés de cours devraient recevoir une formation adaptée à ce contexte particulier. En ce sens, Andrews et Klease (1998b) affirment qu'il est important que les enseignants développent des aptitudes techniques et pédagogiques particulières. Ils soulignent aussi le besoin de « maîtrise pédagogique » associé à la VC. Marchand et al. (1999) font, eux aussi, remarquer l'urgence pour les facultés et les enseignants de développer des habiletés en formation à distance et soulignent qu'il est essentiel d'élaborer une pédagogie adaptée spécifiquement à la VC.

Selon le point de vue adopté, le fait qu'enseigner en VC rende nécessaire le développement de nouvelles aptitudes est ou n'est pas un problème. Abbot et al. (1994) semblent, par exemple, considérer cela comme un avantage puisque le résultat est un enseignant plus habile et connaissant. Par contre, le second problème formulé par Andrews et Klease (1998b) et par Marchand et al. (1999), à savoir qu'il n'y a pas encore de pédagogie spécifique à la VC et que ce média n'est pas maîtrisé du point de vue pédagogique alors qu'il est de plus en plus utilisé, semble plus important. Selon Legendre (1993, p. 961), la pédagogie est une « discipline éducationnelle normative dont l'objet concerne les interventions de l'enseignant dans des situations pédagogiques réelles ». En notant qu'il n'existe pas de pédagogie spécifique à la VC, les auteurs cités précédemment font ressortir l'absence d'un ensemble de règles et de principes validés scientifiquement relatifs à l'enseignement en contexte de VC. Bourdeau, Ouellet et Gauthier (1998) soulignent, eux aussi, ce problème en notant un

manque de connaissances basées à la fois sur des principes et sur l'expérience de designs pédagogiques en VC. Dans un article subséquent, Bourdeau (2002) précise que cette lacune limite le design de scénarios pédagogiques et d'environnements technologiques intégrant la VC. Plusieurs autres auteurs soulignent, d'une façon ou d'une autre, le besoin d'une pédagogie adaptée à la VC (Andrews & Klease, 1998a, 1998b; Emery & Schubert, 1993; Furst-Bowe, 1997; Peter Jamieson, 1999; MacDonald, Chapman, Moy, Rogers, & Sylvia, 2000; Robbins, 1997; Shiller & Mitchell, 1993).

Le fait que l'usage d'une nouvelle technologie requiert des adaptations pédagogiques n'est cependant pas rare ni propre à la VC. Gaver (1996) explique, que, peu importe les technologies impliquées, elles soutiennent rarement les pratiques ou méthodes de travail utilisées avec d'autres et nécessitent plutôt des approches ou méthodes de travail différentes. Gaver (1996) propose comme explication à ce fait que les comportements sociaux sont relativement difficiles à saisir dans une théorie qui servirait pour le design de ces nouvelles technologies. D'autres auteurs suggèrent qu'il soit utile de considérer les médias comme des environnements afin d'expliquer l'influence des médias sur les comportements et les modes de fonctionnement (Allen & Otto, 1996; Whitworth & Turoff, Soumis). Allen et Otto (1996) expliquent qu'un média peut être considéré comme un environnement au sens où il soutient à la fois la perception d'opportunité d'actions et certains moyens d'agir. Il s'ensuit logiquement que la pédagogie, en tant qu'ensemble de principes et de normes relatifs à l'enseignement dans un contexte et un environnement particulier, doit nécessairement être adaptée lors du passage d'un média à un autre.

Ce second problème lié à l'utilisation pédagogique de la VC (c'est-à-dire le besoin de développer une pédagogie adaptée à la VC) est présenté ici parce qu'il semble lié aux difficultés d'attention des apprenants en VC. Il apparaît qu'une approche pédagogique déficiente ou mal adaptée au contexte puisse expliquer une partie de cette situation (Beaulieu & Jackson, 1996; Yair, 2000a). À cet égard, Moore et

Kearsley (1996) suggèrent que le design est l'un des principaux facteurs garantissant l'efficacité d'un événement pédagogique et ce, en face à face comme en situation de formation à distance. Or, selon Marchand et *al.* (1999) et Shiller et Mitchell (1993), l'approche magistrale domine l'enseignement universitaire en VC même si les écrits recommandent des approches plus actives ou interactives (Abbott et al., 1994; Andrews & Klease, 1998a; Bourdeau et al., 1998; Farmer, 1998; L. Harvey et al., 1998). Il semble donc possible que le non-respect ou l'ignorance des recommandations à caractère pédagogique par les acteurs impliqués dans la préparation de cours en VC explique une portion des difficultés d'attention rapportées par les apprenants distants en vidéocommunication. Les connaissances des enseignants et la méthode qu'ils utilisent seraient donc deux facteurs liés aux difficultés attentionnelles des apprenants universitaires en contexte de VC.

D'autres facteurs liés au cours, aux apprenants et au contexte de la VC sont aussi susceptibles d'influencer l'attention des apprenants distants et doivent être considérés. Certains, même s'ils sont cités dans des articles au sujet de l'usage de la VC, ne sont pas spécifiques à ce contexte au sens où ils sont aussi liés à l'attention dans d'autres situations d'apprentissage. C'est, entre autres, le cas du sujet du cours. Ainsi, Beaulieu et Jackson (1996) affirment que le sujet des cours donnés en VC semble lié à l'attention comme Yair (2000a) l'a observé dans des salles de classe traditionnelles. Similairement, plusieurs caractéristiques des apprenants importantes en contexte traditionnel de face à face le sont probablement aussi en VC. Certaines variables spécifiques au contexte de VC peuvent, elles aussi, être liées aux difficultés d'attention des apprenants universitaire en situation de VC. L'importance de ces variables semble confirmée par le fait que les difficultés d'attention ont été principalement rapportées par les apprenants distants (apprenants qui interagissent avec l'enseignant à l'aide de la VC). Par ailleurs, plusieurs auteurs notent l'importance de la qualité du service (QoS) et d'autres facteurs environnementaux pour la réussite de cours ou de formation en VC (Andrews & Klease, 1998b;

Badenhorst & Axmann, 2002; Beaulieu & Jackson, 1996; Bourdeau, 2002; Bramble & Martin, 1995; Dallat et al., 1992b; Farinetti & Malnati, 1996; Fillion, Limayen, & Bouchard, 1999; Hearnshaw, 2000; Idelson, 1997; Knipe & Lee, 2002; Simpson, Pugh, & Parchman, 1991; Tiene, 1997a).

En plus des caractéristiques de la méthode pédagogique, certains facteurs liés aux apprenants et au contexte particulier sont donc susceptibles d'être en relation avec l'attention des apprenants. Il est de plus possible que plusieurs de ces variables (ou d'autres qui n'ont pas été citées ici) puissent interagir ensemble ou avec la méthode pédagogique. Malheureusement, le nombre exact de variables en cause et les relations existant entre ces variables et l'attention des apprenants en situation de VC pédagogique sont encore mal connus. Selon les écrits recensés, les difficultés attentionnelles des apprenants distants en VC n'ont d'ailleurs pas encore été étudiées.

1.3 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les apprenants distants rapportent donc avoir de la difficulté à demeurer attentifs en VC. Parallèlement, le corps enseignant ne semble pas disposer d'une pédagogie éprouvée et adaptée à la VC. Considérés globalement, ces deux problèmes semblent intimement liés. Par contre, plusieurs autres facteurs peuvent être mis en relation avec la difficulté des apprenants à demeurer attentifs.

La recherche bibliographique effectuée dans le cadre de ce projet a permis de repérer plusieurs études de cas (observation naturaliste et *design experiment*), recherches exploratoires ou descriptives au sujet de l'usage pédagogique de la VC. Ces études sont, par contre, souvent peu détaillées, portent sur de petits échantillons, traitent régulièrement de cas spécifiques ou ne permettent pas de conclusions très précises ou généralisables. De plus, aucune n'a été consacrée à l'étude du problème de l'attention des apprenants. Comme Knipe et Lee (2002) l'ont aussi remarqué, la majorité des études récentes au sujet de la VC recensées dans le cadre de ce projet semble

s'intéresser aux avantages pratiques de la VC plutôt qu'à la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans ce contexte particulier. Plusieurs articles non scientifiques dans lesquels un utilisateur dit « expérimenté » fait des recommandations basées sur son expérience au sujet de l'usage pédagogique de la VC ont aussi pu être repérés. Whetzel, Felker et Williams faisaient d'ailleurs remarquer dès 1996 que la littérature au sujet de la vidéocommunication est remplie d'études de cas et de descriptions « anecdotiques » et qu'il y a très peu de recherches empiriques. Selon Phipps, Meriotis et O'Brien (1999), 28 % de la recherche dans le domaine de l'apprentissage à distance porterait sur l'usage pédagogique de la VC. Par contre, ce domaine de recherche souffrirait de plusieurs lacunes importantes affectant la fiabilité des résultats présentés. Ils citent, entre autres lacunes, le peu de contrôle des variables externes lors de mesures de relation de cause à effet, le fait que la majorité des recherches n'utilisent pas des participants assignés au hasard, la fidélité et la validité douteuses des instruments utilisés et le manque de contrôle des effets dûs à la nouveauté.

La constatation qu'un problème aussi important que l'attention a été ignoré et l'état de la littérature et de la recherche indiquent clairement que l'étude de l'usage pédagogique de la VC n'en est qu'à ses débuts. Ce nouveau champ de connaissances est lentement déblayé par des chercheurs intéressés et des utilisateurs soucieux de faire bénéficier leurs pairs de leurs expériences. Ainsi, malgré des lacunes apparentes, les écrits disponibles représentent une quantité non négligeable de connaissances. Il semble possible de les utiliser pour construire une représentation partielle et provisoire des variables en jeu et de leurs interactions, vision qui pourrait être comparée à la réalité pour favoriser une meilleure compréhension de ce contexte. De plus, beaucoup de recherches ont été réalisées au sujet de l'usage pédagogique d'autres technologies et de l'attention dans d'autres circonstances pédagogiques qui peuvent guider ou être réinvesties dans cette démarche. Le champ de connaissances relatif à l'usage pédagogique de la VC y gagnera d'autant qu'en plus de valider des

connaissances produites par d'autres recherches (relatives à la VC ou autres) ou issues de la pratique, le modèle hypothétique, une fois ajusté à la réalité observée, pourra servir de base à d'autres recherches.

Dans ce contexte et dans le but pragmatique de favoriser la maîtrise de cette situation particulière d'enseignement et d'apprentissage, l'objectif de cette recherche est donc d'étudier et de décrire les liens entre, d'une part, l'attention d'apprenants universitaires en contexte de VC et, d'autre part, un ensemble de variables potentiellement liées à l'attention. Énoncés de façon plus spécifique, les objectifs poursuivis dans le cadre de cette étude sont :

- (1) identifier un ensemble de variables relatives à la méthode pédagogique, aux apprenants, à la qualité du service ainsi qu'à l'environnement et liées à l'attention des apprenants universitaires en VC en tenant compte de leur interaction;
- (2) élaborer, adapter et valider les outils qui permettront d'évaluer ces variables;
- (3) procéder à l'identification des variables les plus importantes parmi celles étudiées;
- (4) analyser la fluctuation de l'attention entre deux périodes identifiées comme des limites possibles de la capacité d'attention des apprenants universitaires en VC;
- (5) identifier des pistes de principes pédagogiques reposant sur les résultats de l'analyse des données colligées.

1.4 APPROCHE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

L'approche retenue peut être qualifiée de descriptive (G. Gagné, Sprenger-Charolles, Lazure, & Ropé, 2001), car l'objectif est de décrire une réalité problématique dans le but de la comprendre et de l'expliquer. Cette recherche revêt aussi un caractère exploratoire et novateur (Legendre, 1993) étant donné que la difficulté qu'ont les

apprenants universitaires à demeurer attentifs en vidéocommunication ne semble pas avoir été étudiée et que peu d'outils ont été développés pour être utilisés dans ce contexte. Elle fournira ainsi une description préliminaire de la situation en plus de permettre le développement et l'étude des qualités psychométriques d'instruments de mesure.

D'un point de vue théorique, l'approche choisie peut aussi être décrite comme systémique (Lapointe, 1993; Le Moigne, 1984). Suivant une démarche s'inspirant de Berbaum (1982), de la démarche de systémographie de Le Moigne (1984) et des travaux de Walliser (1977), les salles de vidéocommunication seront considérées comme des environnements qui accueillent et supportent un système dont la finalité est l'apprentissage. À l'intérieur de ce système, plusieurs éléments interagissent entre eux et avec l'environnement. L'apprenant est l'un de ces éléments et est considéré comme un sous-système. En tant que sous-système, il peut prendre différents états et l'attention sera considérée comme l'un d'eux. En tenant compte de la raison d'être du système auquel appartient l'apprenant, l'attention est un état souhaitable, car ce dernier favorise l'apprentissage.

1.5 RETOMBÉES ENVISAGÉES ET CARACTÈRE UNIQUE DE L'ÉTUDE

La retombée première de cette recherche est la production de savoirs au sujet des relations existant entre plusieurs variables relatives aux apprenants, aux méthodes pédagogiques, à la qualité du service, à l'environnement, au temps et à l'attention d'apprenants universitaires en contexte de VC. Comme le propose Bourdeau (2002), ces savoirs basés sur l'expérience devraient faciliter l'intégration de la VC lors de la préparation d'ensembles d'événements pédagogiques et de la création d'environnements d'apprentissage à distance intégrant la VC. Ces connaissances pourraient aussi permettre d'orienter les recherches futures en faisant ressortir l'importance de certaines relations. Le modèle produit pourra aussi servir d'assises à d'autres recherches.

Cette recherche comporte un caractère unique et novateur puisqu'aucune étude répertoriée n'a encore examiné le problème d'attention des apprenants en contexte de VC. Ce caractère unique influencera l'ensemble de la recherche. Il forcera, par exemple, la mise en place d'une méthode originale et le développement d'outils de collecte de données. L'expérience acquise et les outils développés pour ce contexte particulier pourront, par la suite, être réinvestis dans des recherches visant à améliorer la maîtrise de la VC.

En plus d'être l'une des premières études à s'attarder spécifiquement au problème d'attention des apprenants universitaires en VC, la présente recherche respectera les recommandations de plusieurs chercheurs. Elle étudiera d'abord l'importance de certaines caractéristiques individuelles (motivation, perceptions, etc.) en contexte de VC (Hartley & Bendixen, 2001; M. G. Moore & Kearsley, 1996, p. 65; Phipps et al., 1999). En tentant de comprendre quelles méthodes pédagogiques sont associées à des niveaux plus ou moins élevés d'attention chez les apprenants universitaires en contexte de VC, cette recherche répond aussi aux préoccupations de Nance et Strohmaier (1999) qui notent que plus de recherches devraient contribuer à l'amélioration des moyens pédagogiques mis à la disposition des enseignants. Finalement, cette étude tiendra compte des remarques de Phipps et al. (1999) en s'assurant des qualités psychométriques des instruments créés.

Cette étude est donc susceptible d'être utile à plusieurs acteurs du monde de l'éducation, dont les chercheurs intéressés par la VC, les enseignants universitaires, les spécialistes en design pédagogique et les administrateurs impliqués dans la mise sur pied et l'organisation de cours en vidéocommunication. Indirectement, cette étude bénéficiera aussi aux apprenants dans la mesure où elle contribuera à l'amélioration des situations d'apprentissage en VC et à une meilleure intégration de celle-ci.

CHAPITRE II

APPROCHE THÉORIQUE

La situation problématique étudiée dans le cadre de cette recherche sera envisagée selon une approche systémique. L'approche systémique, c'est l'application du concept de système et de la théorie des systèmes à la résolution ou à l'étude de problèmes (Lapointe, 1993). Le présent chapitre décrit d'abord la notion de système et ses aspects les plus importants. Une démarche d'étude des systèmes est ensuite présentée afin de permettre au lecteur de bien situer la démarche entreprise au chapitre suivant. Finalement, le choix de cette approche théorique est justifié en faisant ressortir quelques avantages qui y sont associés ainsi que son bien-fondé considérant le caractère complexe de la problématique.

2.1 NOTION DE SYSTÈME

Pour bien comprendre la notion de système, il semble premièrement utile d'en considérer les origines. Cette notion s'appuie d'abord sur la conviction profonde que la nature est une réalité unifiée (Banathy, 1996). Cette conviction semble s'être particulièrement développée au cours des années 1950 et elle se retrouve, entre autres, dans les écrits de Bertalanffy (1956; 1973), Boulding (1956) et Wiener (1948). À ce moment, certains de ces auteurs constataient que, malgré la spécialisation scientifique et la division du savoir et de la recherche, malgré la variété des structures de chaque domaine de connaissance et l'utilisation de théories et techniques dissemblables, des conceptions et des points de vue comparables sont apparus dans des domaines de savoirs différents (voir par exemple: Bertalanffy, 1956, pp. 1-10, 1973). Ils ont ainsi

suggéré qu'il existe probablement un modèle, des principes et des lois pouvant s'appliquer à tous les domaines de savoirs. La constatation et la conviction décrites plus haut ont, ensemble, mené les scientifiques et les philosophes à reconnaître le besoin d'une approche capable de composer avec l'interaction des domaines de savoirs et des disciplines ainsi qu'avec un niveau de complexité de la réalité qui semble au-delà des compétences d'une seule et unique discipline. L'application de la notion de système a ainsi été retenue, car les systèmes ont des propriétés génériques et des caractéristiques structurelles semblables dans plusieurs domaines de connaissances. Les sous-sections suivantes définissent ce qu'est un système et décrivent ses propriétés et ses caractéristiques structurelles.

2.1.1 Définition d'un système

Un système est une construction du scientifique réalisée dans le but d'étudier une situation ou de résoudre un problème. Ainsi, un système peut n'être qu'un sous-système pour un autre chercheur ou dans une autre situation ou, même, ne pas exister (Bretz, 1971; Lapointe, 1993; Lerbet, 1993). Le chercheur utilise généralement des modèles pour représenter le système qu'il désire étudier.

Lapointe (1993) fait une synthèse des définitions du concept de système qu'il analyse ensuite pour faire ressortir les principales propriétés d'un système. Il cite, entre autres, les définitions suivantes :

- « ensemble d'éléments en interaction dynamique et organisés en fonction d'un but » (Rosnay, 1975, p. 93);
- « complexe d'éléments en interaction » (Bertalanffy, 1973, p.53);
- « un objet qui, dans un environnement, doté de finalités, exerce une activité et voit sa structure interne évoluer au fil du temps, sans qu'il perde pourtant son identité unique » (Le Moigne, 1977);

- « Des finalités et des buts étant exprimés sur un environnement, un système finalisé est un ensemble organisé de moyens, méthodes, règles et procédures qui permet d'obtenir des réponses satisfaisantes de l'environnement » (Mélèze, 1972, p. 53).

Lapointe (1993) conclut que la notion de système implique une organisation, un ordre et une hiérarchie. Chaque système a, en effet, une structure interne organisée et cette dernière peut être décrite en énonçant la nature de ses composantes. Les définitions présentées plus haut font aussi référence à certaines propriétés des systèmes qui peuvent être utiles pour les décrire telles que l'interaction, la finalité et l'identité. Les interactions permettent de décrire les relations entre les composantes du système. La finalité et l'identité sont, quant à elles, deux propriétés indissociables. Le système est, en effet, « organisé autour d'un but » (Rosnay, 1975, p. 93). C'est ce but qui l'identifie, le distingue et le définit. La finalité d'un système étant de produire un certain résultat ou d'atteindre un but, le système doit donc aussi être fonctionnel ou, en mesure de bouger, d'évoluer et de s'adapter à l'environnement et aux conditions au sein desquelles il se trouve.

À l'instar de Lapointe (1993), Lerbet (1993) propose plusieurs définitions, dont celle de Ackoff et Emery (1972) pour qui un système est un « ensemble (set) d'éléments reliés entre eux dont chaque élément est relié directement avec chacun des autres et dont aucun sous-ensemble n'est pas relié avec les autres »¹. Il synthétise ces définitions et conclut que les trois caractéristiques principales d'un système sont la structure, l'activité et l'évolution. Les prochaines sous-sections présenteront les aspects structurels, dynamiques et fonctionnels du système tels qu'ils sont décrits par Lapointe (1993) et Lerbet (1993).

¹ Selon la traduction de Lerbet (1993, p. 16).

2.1.2 Aspect structurel des systèmes

La structure d'un système est l'organisation de ses composantes les unes par rapport aux autres et, également, par rapport à l'environnement. Selon Lapointe (1993), les composantes principales d'un système sont : une limite, des réservoirs et des réseaux de communication. Ces composantes sont définies ci-dessous.

Les limites sont les frontières du système. Elles permettent de délimiter l'étendue du système et de le distinguer de l'environnement ou encore d'autres systèmes (Lapointe, 1993). Les limites sont le résultat d'un choix du scientifique et sont déterminées par rapport à l'environnement à l'intérieur duquel le système est situé. L'environnement est, quant à lui, défini comme le contexte immédiat du système. Ainsi, il peut être fixé en des termes physiques et faire référence à une réalité tangible, comme des frontières géographiques ou des lieux physiques. Il peut aussi être défini en fonction de réalités intangibles ou abstraites comme un ordre et un secteur d'enseignement, les règlements et les normes de fonctionnement d'une institution ou encore en termes d'objectifs et de programmes d'étude.

À l'intérieur des limites du système se trouvent les réservoirs. Les réservoirs sont les « lieux » où sont entreposées et récupérées l'énergie, la matière ou l'information (Lapointe, 1993). Lapointe (1993) écrit dans un contexte purement éducationnel et parle principalement en termes de flux de sens et d'information entre les réservoirs. Le contenu des réservoirs pourra ainsi être l'objet de trois types de traitement : le transport, l'entreposage et la transformation. Pour sa part, Lerbert (1993) utilise un vocabulaire plus générique et fait référence à des « processeurs » et à des processus qui résultent en écarts d'énergie plutôt qu'à des réservoirs et à des traitements. Les processeurs sont donc des entités à l'intérieur desquelles se produisent des écarts. Par exemple, un apprenant qui reçoit de l'information est un « réservoir » qui entrepose de l'information ou un « processeur » où se produit un écart. Comme l'apprenant a

entreposé une quantité d'informations, il existe en effet un écart entre le niveau d'information avant et après le processus.

Finalement, les réseaux de communication constituent les derniers éléments de la structure interne des systèmes. Il s'agit d'éléments qui permettent d'acheminer de l'énergie ou d'échanger de l'information. L'échange d'informations peut être réalisé entre des éléments d'un même système, entre deux systèmes ou entre le système et son environnement (Lapointe, 1993). En des termes plus généraux, la notion de « réseau de communication » renvoie à tout élément ou sous-système qui permet la circulation d'énergie entre deux processeurs ou d'information entre deux réservoirs.

2.1.3 Aspects dynamique et fonctionnel des systèmes

Les définitions du concept de système présentées plus haut faisaient référence à la circulation d'énergie, de sens ou d'information. Le système est, en effet, considéré comme « dynamique » parce qu'il « bouge ». L'énergie y voyage d'un processeur à un autre et le système transforme des intrants pour atteindre un but. C'est la raison d'être du système. Comme un échec remet en cause la raison d'être du système, ce dernier dispose généralement de mécanismes grâce auxquels il peut reconnaître l'échec, corriger la situation et s'adapter. En plus d'être dynamique, un système est donc aussi considéré comme fonctionnel parce qu'il contrôle la transformation des intrants en extrants en fonction de critères précis et qu'il s'adapte pour atteindre ses buts. La rétroaction et la régulation sont deux fonctions importantes du système qui lui permettent d'être fonctionnel. Il y a rétroaction lorsque de l'information concernant le résultat d'une transformation est acheminée vers l'entrée du système ou vers le processeur qui a initié la transformation. Une rétroaction confirmant que les critères d'atteinte du but ne sont pas respectés est généralement suivie d'une régulation, c'est-à-dire l'initiation d'une nouvelle transformation ou d'actions correctives pour que les extrants respectent les critères initiaux. Il convient

maintenant d'aborder la notion d'état qui est souvent associée aux aspects dynamique et fonctionnel du système.

2.1.4 État d'un système et de ses composantes

De par son aspect dynamique et fonctionnel, le système évolue dans le temps. Le concept d'état est utilisé pour décrire l'aspect et la condition d'un système à un moment donné.

Le Moigne (1984) fait la comparaison entre l'état du système et la photographie. Il explique que de définir l'état d'un système équivaut à prendre une photographie de ce système. Il précise aussi que l'état d'un élément ou d'un système peut être envisagé comme une relation qui est définie par le produit des intrants et des extrants à un temps donné. Comme le système est dynamique et fonctionnel, son état varie constamment. Pour étudier le fonctionnement d'un système, il est parfois utile d'en étudier les états successifs en prenant plusieurs photographies pour les réunir et faire un film qui expose l'activité du système.

2.2 DÉMARCHE D'ÉTUDE D'UN SYSTÈME

La démarche d'étude d'un système décrite et utilisée dans le cadre de cette recherche est inspirée de la démarche proposée par Berbaum (1982) qui s'appuie, quant à elle, sur la démarche de systémographie de Le Moigne² et sur les travaux de Walliser (1977). L'ensemble de la démarche débute par la situation dans le champ théorique d'un problème ou d'une situation problématique. À cette première étape, le chercheur interroge le champ théorique pour rassembler les connaissances relatives à ce problème ou à cette situation. Cette première étape se concrétise par la création d'un

² Berbaum (1982) fait référence à l'ouvrage initial de Le Moigne paru en 1977, mais le lecteur trouvera une version révisée du point de vue de Le Moigne dans la seconde édition parue en 1984.

modèle représentant le système étudié. Par le biais de la modélisation, l'individu peut saisir une partie de la réalité. Cette « saisie de la réalité » se veut une forme de généralisation où sont synthétisées les constituantes et leurs relations. Ces premiers pas visent, dans l'ensemble, à formaliser le problème. À partir de cette formalisation de la réalité, l'individu peut faire des prévisions ou émettre des hypothèses qui permettent de compléter l'ensemble ou le modèle de la réalité qui sera nommé « modèle hypothétique ». Cette première étape sera réalisée au chapitre suivant. La problématique envisagée sera décrite en appliquant l'approche systémique et des hypothèses seront formulées pour créer un modèle hypothétique de la situation.

La deuxième étape importante de la démarche d'étude du système est la manipulation, l'intervention ou la collecte de données dans la réalité. À ce moment de la démarche, le chercheur projette les structures formelles (le modèle créé) sur la réalité et se situe maintenant dans le champ empirique. Le chapitre IV décrira la méthode employée pour confronter le modèle hypothétique à la réalité.

Les données recueillies sont ensuite traitées et analysées (chapitre V). Le résultat de cette troisième étape de l'étude d'un système mène à la création d'un nouveau modèle de la réalité qui tient compte du modèle hypothétique et des observations faites de la réalité (chapitre VI). À ce moment de la démarche, l'expérimentation se termine. Le chercheur interprète ensuite le nouveau modèle par rapport au champ théorique pour en tirer des conclusions quant aux hypothèses émises et au modèle hypothétique. Cette interprétation viendra résoudre la situation problématique ou, à tout le moins, enrichir le champ théorique. La Figure 1 s'inspire des schémas de Walliser (1977, p. 156 et 158) au sujet des phases et des outils de la modélisation et illustre la démarche d'étude d'un système.

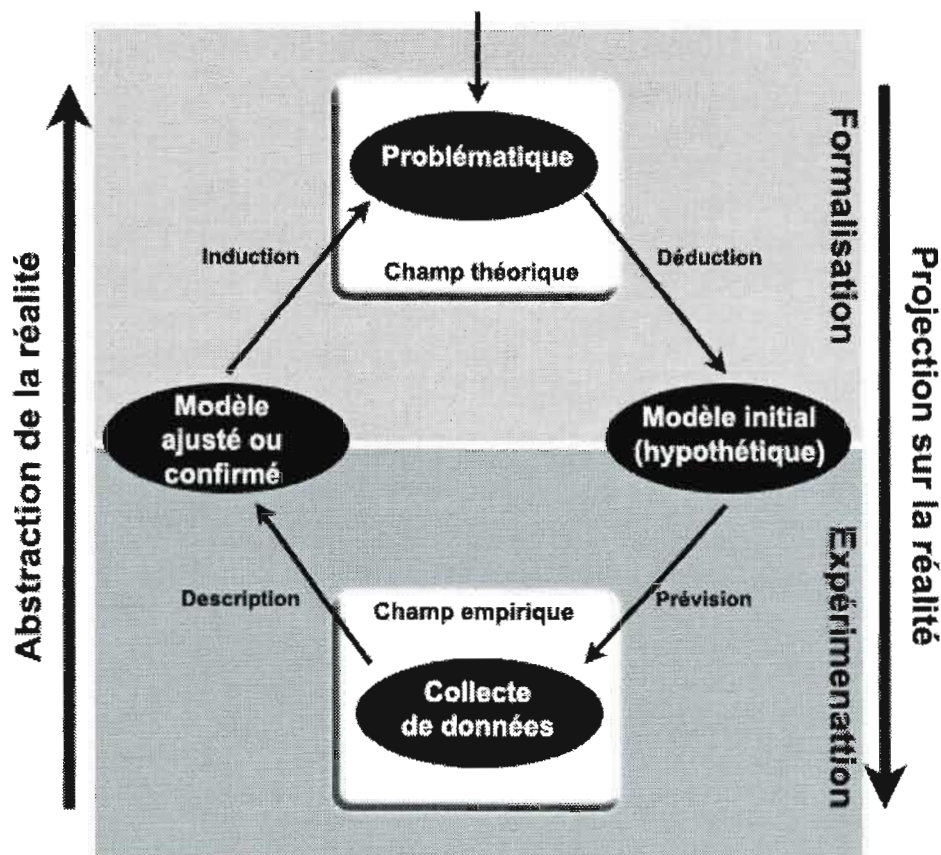


Figure 1: La démarche d'étude d'un système (adapté de Walliser, 1977, pp. 156 et 158)

2.3 CHOIX DE L'APPROCHE SYSTÉMIQUE

Le chercheur qui utilise une approche systémique modélise donc la réalité en représentant les composantes de l'ensemble modélisé et en insistant sur les interactions entre ces composantes. L'approche systémique met l'accent sur le fait que des parties apparemment indépendantes peuvent interagir, fonctionner ensemble et former un tout (Chestnut, 1965, cité dans Silvern, 1973). Elle permet de représenter ou modéliser des situations où interagissent plusieurs variables ou même plusieurs

sous-systèmes (aspects dynamiques et interactifs de la réalité) en se concentrant sur l'effet des interactions plutôt que sur leurs causes (Banathy, 1996; Lapointe, 1993).

Cette approche est employée depuis déjà plusieurs années dans le domaine du design pédagogique pour créer des situations et des environnements d'apprentissage ou pour la mise sur pied de curriculum entier (R. M. Gagné et al., 1992; Romiszowski, 1981). Elle est également utilisée pour étudier des problèmes jugés complexes. À ce propos, Lapointe (1993) mentionne que les situations complexes sont fréquentes en éducation. Selon cet auteur, celles-ci comportent trois caractéristiques principales. Il s'agit de situations à l'allure floue qui apparaissent la plupart du temps changeantes et peu structurées. Les situations complexes « peuvent être étudiées sous différentes perspectives, sous différents angles, en fonction de plusieurs structures cognitives et de divers systèmes de valeurs ». Finalement, elles sont généralement composées de relations circulaires plutôt que causales simples. Lapointe (1993) précise aussi que ces situations imbriquent souvent plusieurs problèmes qui ne peuvent se résoudre individuellement. Cette définition de la complexité semble bien adaptée à la situation problématique présentée plus tôt. Cette dernière pourrait, en effet, être étudiée selon plusieurs perspectives. À titre d'exemple, elle pourrait être envisagée selon la perspective de l'ergonome qui tenterait d'ajuster l'environnement de l'apprenant pour favoriser l'attention, du designer pédagogique qui modifierait le design pédagogique ou encore du psychoéducateur qui pourrait vérifier si ce problème n'est pas dû à une inadaptation psychosociale des apprenants. Ensuite, plusieurs problèmes associés à cette situation semblent liés entre eux dans une relation plus ou moins circulaire. À tout le moins, la résolution des problèmes d'attention semble impliquer un certain degré de résolution du problème de pédagogie adaptée au contexte. Autre élément de complexité, un grand nombre de variables semble être en cause, créant ainsi une quantité importante d'interactions possibles. En raison du grand nombre d'interactions envisageables et en fonction des nombreuses variations possibles de chacune des variables impliquées et de leurs interactions, cette situation peut

apparaître floue ou peu structurée et donner l'impression de changer souvent et rapidement. La situation problématique semble aussi répondre au critère de complexité de Sallaberry (2000) puisqu'il est possible de lier le problème étudié à plusieurs sources ou de l'associer à plusieurs facteurs qui interagissent ensemble. De plus, tel que décrit plus haut, les difficultés d'attention des apprenants en VC semblent être en lien avec un problème plus vaste ou général soit le besoin d'une pédagogie adaptée à ce contexte particulier.

Cependant, comme l'explique Sallaberry (2000), il ne suffit pas de faire référence à cette complexité ou de la reconnaître. Il importe de se donner les moyens de l'aborder et de l'étudier. L'approche systémique est souvent associée à l'idée de complexité (Sallaberry, 2000, p. 14). Cette approche a donc été choisie parce qu'elle permet de se représenter et d'appréhender la complexité, mais aussi parce qu'elle semble répondre à un besoin de globalité et d'interdisciplinarité qui est attaché à la recherche en éducation³ et au programme de doctorat à l'intérieur duquel cette recherche particulière est conduite⁴. L'approche systémique reconnaît le besoin d'une approche à l'intérieur de laquelle les disciplines sont réunies pour comprendre et composer avec la complexité du monde parce que celle-ci dépasse la compétence des disciplines considérées individuellement (Banathy, 1996). Dans le cadre de cette recherche, l'approche systémique permettra ainsi d'envisager le problème selon plusieurs angles avec un modèle multidimensionnel de la réalité observée. Des éléments provenant de l'ergonomie, de la psychologie et de l'éducation qui semblent former un tout autour de l'attention pourront ainsi être réunis.

³ Ce besoin de globalité et d'interdisciplinarité en éducation n'est pas détaillé ici, mais il a déjà été exprimé sous diverses formes par d'autres acteurs du monde de l'éducation (Banathy, 1996; Bertalanffy, 1973; Legendre, 1983).

⁴ Une description du programme de doctorat dans le cadre duquel cette recherche est conduite est disponible en ligne : <http://www.unites.uqam.ca/doctedu/>.

CHAPITRE III

PRÉSENTATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE

Dans ce chapitre, la situation et le problème étudiés sont présentés sous forme de système dans un modèle hypothétique de la réalité. Tel qu'expliqué à la section 2.2, il s'agit en quelque sorte de la première étape de la méthode systémique. Ce modèle décrit l'ensemble des variables qui seront observées ainsi que leurs relations présumées. Ce faisant, les principaux concepts rencontrés dans le cadre de cette recherche sont introduits et présentés en appliquant l'approche systémique. Un ensemble de valeurs et de croyances vis-à-vis de l'enseignement et de l'apprentissage est aussi exprimé par le biais de ce modèle. Il est donc également porteur de la posture axiologique actuelle de l'étudiant-chercheur par rapport à son domaine d'étude.

3.1 PRÉSENTATION DU SYSTÈME ÉTUDIÉ

Le système étudié dans le cadre de cette étude est un système d'enseignement/apprentissage en vidéocommunication au niveau universitaire. Il s'agit d'un macrosystème composé de plusieurs processeurs qui peuvent aussi être envisagés comme étant eux-mêmes des systèmes. Tout au long du texte, les expressions « système » ou « système principal » seront donc utilisées pour faire référence au macrosystème alors que les expressions « processeurs » ou « sous-systèmes » seront réservées aux constituantes du macrosystème et employées pour bien marquer la relation de grandeur entre le système principal et ces processeurs.

3.2 BUT OU RAISON D'ÊTRE DU SYSTÈME

Le système étudié existe pour favoriser l'apprentissage de nouveaux savoirs ou le développement de compétences. Il n'est considéré efficace que si les apprenants font les apprentissages ou acquièrent les compétences qui sont l'objet du cours dans lequel chaque apprenant est impliqué. Ces objectifs d'apprentissage ou de développement de compétences sont donc les critères qui régissent la réussite ou l'échec du système.

De par sa raison d'être, ce système implique deux processus connexes très importants : l'apprentissage et l'enseignement. L'un est le but du système alors que l'autre est en quelque sorte un ensemble de moyens mis en place par le processeur « enseignant » pour faciliter l'atteinte de ce but. Tel que mentionné à la section 1.2, l'apprentissage implique, quant à lui, que les apprenants sont attentifs. Cela devient donc une condition importante liée au but du système principal. Les prochaines sous-sections sont consacrées à la présentation de chacun des deux processus liés au but du système. Une troisième sous-section est réservée à l'attention.

3.2.1 Apprentissage

Aux fins de cette recherche, l'apprentissage est défini comme un processus multidimensionnel qui permet l'évolution de la synthèse des savoirs (Legendre, 1993, p. 67). Ce processus a d'abord une dimension individuelle. Il s'agit d'une série de mécanismes internes aux processeurs apprenants qui permettent à ceux-ci de percevoir, de traiter les stimuli provenant de l'environnement social, médiatique, physique ou autre et de leur donner un sens (sous forme de connaissance, d'habileté, d'attitude, etc.). Il apparaît que l'affectivité joue un rôle très important dans l'apprentissage (Brien, 1998, pp. 21-23). Les expériences, goûts, préférences, aptitudes et autres caractéristiques de chaque individu influencent ou sont liés à chacune des étapes du traitement de l'information. Deux apprenants peuvent donc faire des apprentissages différents en vivant une même situation.

En outre, le processus d'apprentissage a aussi une dimension interactive. Cette dimension est essentielle dans le cadre d'une approche systémique. En effet, s'il n'y avait aucun stimulus à traiter, l'individu ne pourrait que dans de rares occasions construire du sens. Il a besoin d'interagir avec son environnement (physique et social). Celui-ci lui fournit les matériaux (stimuli) nécessaires à la construction de sens. Par exemple, un enfant doit interagir d'une quelconque façon avec son environnement s'il veut prendre conscience des couleurs. En plus de construire du sens à partir de ces stimuli, les interactions que chaque individu entretient avec son environnement sont essentielles pour lui permettre de confronter et de comparer les significations qu'il a construites à celles de son environnement social et physique pour en augmenter l'exactitude et la conformité. L'enfant peut ainsi, à titre d'exemple, comparer la notion qu'il a d'un carré avec celle de ses parents ou d'un éducateur et apprendre que toutes les formes qui ont quatre coins et quatre côtés ne sont pas nécessairement des carrés (interaction avec son environnement social) ou tester sa coordination et sa maîtrise des forces liées au mouvement en lançant un objet vers une cible en mouvement (interaction avec l'environnement).

Ainsi, l'apprentissage est considéré comme un processus propre à chaque individu qui permet l'évolution de la synthèse des savoirs, des habiletés, des attitudes et des valeurs par le biais d'interactions avec l'environnement social et physique. Cette définition bidimensionnelle de l'apprentissage est relativement simple, voire même réductrice, puisque que l'apprentissage peut être défini selon plusieurs autres dimensions. C'est par exemple le cas de Charlier (1999) qui propose une modélisation de l'apprentissage qui développe plusieurs dimensions dont deux sont semblables aux dimensions individuelle et interactive décrites plus haut. Cet auteur fait aussi ressortir que ces deux dimensions sont proches de celles d'autres auteurs tels que Bruner, Piaget et Vygotsky. Elles sont aussi présentes dans les écrits portant sur la cognition distribuée (*distributed cognition*). Salomon (1993, pp. 111-138) explique, en effet, que le processus d'apprentissage comporte plusieurs dimensions

dont les deux citées plus tôt. Il faut aussi noter que ces deux dimensions sont proches et s'inspirent du cadre de référence socioconstructiviste présenté par Jonnaert et Vander Borgh (1999).

Malgré son aspect simple et réducteur, cette définition semble néanmoins suffire dans le cadre de cette recherche parce que l'apprentissage ne sera pas évalué et qu'elle permet de comprendre le système. Surtout, elle s'adapte très bien au cadre théorique de la recherche dans laquelle elle sera utilisée. Ontologiquement, elle assume que la réalité existe à l'extérieur de l'individu qui peut la percevoir et se la représenter. Elle respecte aussi la croyance qui est à la base de l'approche systémique selon laquelle la nature est une réalité unifiée. Finalement, cette définition bidimensionnelle de l'apprentissage semble suffisamment générale pour s'appliquer à tous les apprenants « universitaires », peu importe leur âge. Knowles (1990, p. 21) et Marchand (1997, p. 38) proposent, en effet, tous deux que l'apprentissage chez les adultes soit d'abord individuel. Indifféremment de l'âge, il semble que l'apprentissage demeure un changement individuel au niveau des connaissances, des habiletés, des attitudes, etc. Knowles (1990, p. 21) explique aussi que ces changements sont souvent dus à l'interaction de l'individu et de son environnement alors que Marchand (1997, p. 38) propose qu'ils soient en partie déterminés par des éléments extérieurs à l'individu. Marchand (1997, p. 39) précise l'importance des aspects individuel et interactif de l'apprentissage chez les adultes en citant Marguerite Yourcenar pour qui ce processus ne peut simplement pas être réalisé sans « une descente en soi » et une « sortie hors de soi-même ». La prochaine sous-section présentera le processus d'enseignement qui est lié de très près à l'apprentissage parce qu'il agit sur les interactions qu'ont les apprenants à l'intérieur et à l'extérieur du système.

3.2.2 Enseignement et méthode pédagogique

L'enseignement est défini comme le processus communicationnel mis en branle par un individu pour initier et soutenir l'apprentissage (R. M. Gagné et al., 1992;

Legendre, 1993; Smith & Ragan, 1999). Dans le système étudié, l'enseignant est le processeur ou l'acteur responsable de l'enseignement⁵. L'expression « enseignant » sera utilisée pour référer aux professeurs et chargés de cours afin de mettre en valeur le rôle de ces acteurs dans le système et parce qu'aucune distinction ne sera faite entre ces derniers dans le cadre de cette étude. Le processus d'enseignement se concrétise, entre autres, par la mise en place d'une méthode pédagogique. Dans le cadre de cette recherche, la définition adoptée d'une méthode pédagogique est celle de Mialaret (1991, p. 224) qui la définit comme un « ensemble plus ou moins bien structuré, plus ou moins cohérent d'intentions et de réalisations éducatives orientées vers un but explicitement énoncé et implicitement admis ». En d'autres termes, l'expression « méthode pédagogique » renvoie à l'ensemble des choix faits, des décisions prises et des actions posées par l'enseignant relativement au fonctionnement du cours, à sa relation avec les apprenants, à l'utilisation du matériel, à l'utilisation de la technologie pour communiquer avec les apprenants et favoriser l'apprentissage. Cette définition est préférée à celle de De Ketele, Chastrette, Cros, Mettelin et Thomas (1989, p. 125) selon qui une méthode pédagogique est « un ensemble structuré de principes qui orientent la façon de concevoir la formation ». Compte tenu du fait que les enseignants universitaires sont souvent des spécialistes de contenu et des chercheurs, non pas des pédagogues, il semble plus approprié de parler d'un « ensemble plus ou moins structuré d'intentions et de réalisations éducatives » que d'un « ensemble structuré de principes » qui impliquerait un certain niveau de connaissances et de maîtrise pédagogique⁶.

⁵ Cette composante importante du système étudié est présentée avec un peu plus de détails à la section 3.3.2 *Processeur « enseignant »*.

⁶ En design pédagogique, la notion de principe est généralement utilisée au sens de « loi prescriptive ». Le design pédagogique est la discipline éducationnelle concernée par l'élaboration de devis pédagogiques (Legendre, 1993, p. 331).

Toujours selon Mialaret (1991), il existe une grande quantité de méthodes pédagogiques et il est difficile de toutes les décrire en raison de leur nombre et aussi parce que leurs frontières sont très mal définies. Cet auteur souligne aussi qu'il n'existe pas encore à sa connaissance « de théorie pédagogique suffisamment générale pour donner une, et une seule, vue d'ensemble des méthodes » (Mialaret, 1991, p. 225). Certains auteurs comme Mialaret (1991), DeKetele et al. (1989) et Tournier (1978) proposent tout de même des typologies de méthodes « typiques ». Ces typologies sont toutes organisées grâce à des critères variant plus ou moins d'une typologie à l'autre. Il est impossible de conclure à l'équivalence des critères énoncés, mais il semble tout de même possible d'en mettre certains en relation. La Figure 2 regroupe les différents critères des auteurs cités précédemment. Deux dimensions présentes dans le texte de Mialaret (1991, p. 227) mais ne figurant pas dans sa typologie ont été insérées dans le tableau parce qu'elles se retrouvaient chez d'autres auteurs. Mialaret (1991, p. 227) décrit néanmoins ces dimensions comme des aspects « à considérer pour rendre compte de la réalité ».

Mialaret (1991)			Élève		Autres dimensions pour rendre compte de la réalité	
	Finalités	Rôle de l'enseignant	Forme de l'activité	Forme de travail	Mode de transmission	Matériel utilisé
	Méthode « Traditionnelle » ↔ « Éducation nouvelle »	Transmettre ↔ aider	Individuelle, en équipe, en groupe	Imitation et assimilation ↔ recherche, découverte, invention, créativité	Mot, image, objet, gestes, ...	Livre, ordinateur, ...

De Ketele et al. (1989)	Visée	Acteur principal	Guidage	Agent
	Méthode traditionnelle ↔ ouverte	Méthode magistrocentrée ↔ pédocentrique	Méthode directive ↔ non-directive	

Tournier (1978)	Partage de l'initiative		Intermédiaire	Intermédiaire
			Non-médiatisées, médiatisées, centrées sur la pratique	Non-médiatisées, médiatisées, centrées sur la pratique

Figure 2 : Critères utilisés pour comparer les méthodes pédagogiques

Suivant la discussion au sujet de l'apprentissage, de l'enseignement et des méthodes, il convient maintenant de préciser un autre concept très important soit l'attention. La sous-section 3.2.3 présente donc cet état essentiel à l'apprentissage.

3.2.3 Attention

Bien que l'attention soit un phénomène complexe que les scientifiques étudient depuis plusieurs années (Plude, Enns, & Brodeur, 1994), il demeure souvent vague et

mal défini. Les définitions de l'attention varient selon l'angle adopté ou l'aspect du processus étudié (Laberge, 1999; Lemaire, 1999; Richard, 1974; van Zomeren & Brouwer, 1994), suffisamment pour que dans le passé, certains auteurs aient jugé nécessaire d'émettre des mises en garde et recommandent plus de précision dans la définition du concept (Donchin, 1984; Moray, 1969). Il est donc essentiel de préciser la définition retenue dans le cadre de cette recherche, si ce n'est que pour rendre ce concept opérationnel lorsqu'il sera question de la méthode de recherche.

Selon Lemaire (1999, p. 69), l'attention peut être la « capacité à sélectionner une partie des stimuli présents dans notre environnement », « une forme de concentration mentale » ou « ce qui nous permet un accès conscient au contenu de notre mémoire ». Pour Wittrock (1986, p. 152), l'attention est la façon par laquelle un individu sélectionne un stimulus ou un événement et en ignore d'autres. Plusieurs auteurs choisissent de parler de ce que fait l'attention pour décrire ce dont il s'agit. Laberge (1999, p. 45) écrit ainsi que l'attention a trois buts soit : la sélection, pour une perception précise d'un objet ou l'exécution précise d'une action ; la préparation, pour augmenter la vitesse de perception et d'exécution d'action ; et finalement, la maintenance, pour maintenir la perception ou des actions.

À l'instar des études ayant précédemment mis à jour le problème d'attention des apprenants distants en VC (Beaulieu & Jackson, 1996; Tiene, 1997a, 1997b), cette recherche se concentre sur l'aspect sélectif de l'attention. En effet, comme aucun des questionnaires employés dans le cadre de ces études ne définissait le terme « attention », il est probable que les chercheurs et les répondants lui aient donné son sens le plus commun qui fait généralement référence à l'aspect sélectif du processus d'attention (Ellis & Hunt, 1989; Lieury & de La Haye, 2004; van Zomeren & Brouwer, 1994). C'est à cet aspect que Simon (1986, p. 107) fait référence lorsqu'il définit l'attention comme un « ... *system that enables us to select among competing data and to bias our recall from memory and our ongoing stream of thought toward some context rather than others* ». L'importance de ce système est due au fait que les

organes sensitifs et le système nerveux central sont incapables de percevoir, traiter et interpréter toutes les informations disponibles dans l'environnement en raison de leur capacité limitée. L'attention permet donc à l'individu de sélectionner l'information pertinente qui pourra accéder aux fonctions cognitives supérieures (van Zomeren & Brouwer, 1994). Sans un système permettant d'éliminer les stimuli non pertinents, l'apprenant ne serait pas en mesure de fonctionner adéquatement, percevant et traitant une trop grande quantité d'informations inutiles. Dans le cadre de cette recherche, l'attention est plus précisément considérée comme un état du système apprenant. L'attention n'étant pas directement observable, un apprenant sera considéré attentif s'il respecte les attentes exprimées par le système vis-à-vis de lui. De façon plus spécifique, l'apprenant sera considéré attentif s'il centre ses fonctions cognitives (pensées) et physiques (gestes) sur le bon objet compte tenu des intrants du système tels son but, le contexte et les activités en cours. Cet état est considéré comme nécessaire à l'atteinte du but du système.

3.3 PRÉSENTATION DES PRINCIPALES COMPOSANTES DU SYSTÈME

Plusieurs composantes différentes caractérisent ce système. Ces composantes interagissent ensemble pour former une structure descriptible. Cette section introduit les principales composantes du système et les grandes lignes de leurs interactions au sein du système.

3.3.1 Processeur « apprenant »

La composante centrale du système est l'apprenant. Il s'agit du processeur chez qui doit se produire le changement qui motive l'existence du système. En effet, c'est l'apprenant qui doit acquérir certains savoirs ou augmenter le nombre ou le niveau de ses compétences. C'est donc lui qui doit être attentif.

L'apprenant est considéré comme un sous-système du système principal. Il a ses propres caractéristiques, processus et mécanismes internes qui interagissent ensemble et avec l'environnement. Dans le macrosystème, chaque apprenant est donc unique et, pour un même intrant, risque de produire des extrants (actions, comportements ou autres) légèrement différents. En effet, ces derniers fréquentent l'université pour des raisons personnelles, ont vécu des expériences qui leur sont propres, utilisent des stratégies d'apprentissage distinctes, sont issus de familles différentes, etc. Chaque apprenant perçoit et traite donc différemment les stimuli provenant de l'environnement qui l'entoure.

3.3.2 Processeur « enseignant »

Un autre processeur très important de ce système est l'enseignant. Comme l'apprenant, l'enseignant est, lui aussi, un sous-système avec ses caractéristiques, ses processus et mécanismes internes propres et personnels. Dans le système décrit ici, il assume la responsabilité de l'initiation, du contrôle et de l'évaluation du changement chez l'apprenant (processus d'enseignement). Aussi, la méthode pédagogique sera un extrant important de ce sous-système, car l'enseignant est constamment en interaction avec l'apprenant. Selon la méthode pédagogique mise en place, cette interaction peut être directe ou indirecte. Il peut décider d'interagir directement avec le processeur « apprenant » en lui donnant un exemple, en lui expliquant une règle ou en lui posant des questions. Il peut aussi choisir d'interagir indirectement avec le processeur « apprenant » en lui présentant un texte, une situation à débattre, un cas à étudier, un travail d'équipe à réaliser ou toute autre activité susceptible de favoriser l'apprentissage.

3.3.3 Environnement

Ce système, en plus d'être distribué géographiquement et, par voie de conséquence, d'évoluer dans un environnement physique qui n'est pas le même pour toutes ces

constituantes, est situé au sein d'un environnement « académique ». L'environnement académique est composé de lieux (bibliothèques, laboratoires, classes, gymnases, etc.), d'individus (professeurs, chargés de cours, directeurs de département, secrétaires, bibliothécaires, etc.), d'objets (livres, bureaux, chaises, etc.), de règles (administratives, comportementales, etc.), d'objectifs et de critères de réussite variant selon le programme d'études. Cet environnement interagit de plusieurs manières avec les composantes du système. Par exemple, l'environnement détermine à quelle heure les cours débuteront, la durée de ceux-ci, leur nombre ainsi que leur fréquence, les savoirs à acquérir et les compétences à développer, comment ces apprentissages seront évalués, dans quels cours ils seront faits et dans quel ordre ces cours devront être suivis.

3.3.4 Médias ou réseaux de communication

Les processeurs ou sous-systèmes décrits plus haut (enseignants et apprenants) sont unis ou maintenus en relation grâce à des médias ou réseaux de communication. Ceux-ci permettent d'acheminer le sens d'un processeur à un autre. Le concept de média est évidemment important pour cette recherche, car l'une des caractéristiques de la situation étudiée est d'être distribuée géographiquement et d'avoir recours à la vidéocommunication. Les processeurs composant le système sont donc dispersés sur plus d'un site géographiquement distant l'un de l'autre et ceux-ci sont gardés en contact grâce à l'utilisation de la VC. Outre la VC, plusieurs autres médias peuvent être utilisés à l'intérieur de ce système comme des tableaux (vert ou blanc), des vidéos, des acétates... La section 3.4 décrira l'aspect dynamique et fonctionnel du système et, ce faisant, définira le concept de média.

3.4 ASPECTS DYNAMIQUES ET FONCTIONNELS DU SYSTÈME ÉTUDIÉ: RÔLES ET IMPORTANCE DES MÉDIAS

Le système étudié est dynamique. Les flux d'énergie et les écarts sont nombreux et fréquents. L'enseignant fait des présentations, planifie, explique des exercices, schématise et exécute toutes les autres tâches connexes à l'enseignement. L'apprenant lit, écoute, rédige, parle, mémorise et pose des gestes (physiques ou mentaux) dans le but d'apprendre. L'énergie est donc constamment en mouvement sous forme d'information.

Ce système est aussi fonctionnel. Des mécanismes permettent au système de s'adapter en fonction des caractéristiques des objectifs, de l'environnement ou des apprenants et ainsi de contrer les difficultés pouvant empêcher l'atteinte de l'objectif final. Par exemple, l'enseignant peut ajuster la méthode pédagogique selon les caractéristiques du groupe ou de l'environnement, les apprenants peuvent poser des questions pour éclaircir un point nébuleux ou se déplacer pour avoir une meilleure vue.

Dans l'ensemble, le dynamisme et la fonctionnalité du système sont intimement liés aux médias et à leurs caractéristiques. En effet, les médias sont des éléments structurels qui permettent d'acheminer l'énergie ou le sens d'un processeur à l'autre. Ils permettent l'action et, après la construction du sens par les individus, la réaction. Il a été souligné plus tôt que l'une des caractéristiques du système étudié est d'être géographiquement distribué et d'utiliser la vidéocommunication. Or, la VC semble liée aux difficultés d'attention. Beaulieu et Jackson (1996) et Tiene (1997a) ont remarqué que les apprenants distants, c'est-à-dire ceux qui interagissent probablement le plus en VC, semblent éprouver davantage de difficultés d'attention que les apprenants locaux. Pour bien comprendre le système, il est donc essentiel de préciser le rôle que la VC y joue. Les sous-sections suivantes définiront donc le concept de média et décriront la relation existant entre le média et l'information afin

de préciser le rôle joué par celui-ci. Ce faisant, un modèle de la communication adapté à l'approche systémique et à ce système particulier sera introduit et la VC sera présentée avec plus de détails.

3.4.1 Concept de média

Selon McLuhan (1994), un média est une extension de l'homme par laquelle il affecte ou influence les autres, que ceux-ci soient ou non en situation de face à face. Cette définition est très large. Il est utile de présenter un exemple pour bien illustrer l'amplitude de cette définition. McLuhan (1994), qui s'intéressait aux médias dans un contexte global et plutôt sociologique, propose par exemple que l'autoroute ou le rail qui permettent à un homme d'aller d'un point à un autre soient des médias au même titre qu'un ensemble d'ampoules utilisées pour créer un message lumineux sur la devanture d'un cinéma ou d'un théâtre.

De son côté, Bretz (1971) a aussi une conception très large du terme média. Il le définit comme un moyen d'influer sur quelque chose ou de le transporter. Probablement conscient de ce problème, il a recours à d'autres termes pour différencier et préciser plusieurs types de médias et ainsi proposer une taxonomie de médias. Le Tableau 1 présente différents médias selon les définitions proposées par Bretz (1971).

Tableau 1: Différents types de médias selon Bretz (1971)

Type de médias	Définitions
Média de communication	Un système qui est reproductible et qui a une identité propre et unique qui permet de transmettre un message.
Média d'information	Tout élément capable de transmettre ou d'enregistrer, d'entreposer et de restituer de l'information.
Média éducatif ⁷	Tout élément de l'environnement d'apprentissage qui fournit ou contribue à fournir des stimuli pour l'apprentissage.
Télé-média ou média de télécommunication	Média électronique capable de transmettre un message à distance en temps réel.

Certains auteurs proposent aussi des visions accordant plus d'importance aux aspects technologiques. Legendre (1993, p. 822), faisant référence au domaine de la technologie éducative, définit plus spécifiquement les médias comme des « moyens basés sur la technologie, permettant de diffuser et de conserver des informations ainsi que de développer des attitudes, de susciter une rétroaction et de favoriser l'expression. » Rocheleau (1995) argumente, quant à elle, que les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont complexifié le rôle des médias en augmentant leurs fonctions potentielles. Elle définit donc les médias d'apprentissage comme :

« ... des produits technologiques de consultation, de production et de gestion de l'apprentissage qui impliquent l'utilisation d'une ou de plusieurs infrastructures, d'un ou des véhicules et d'un ou des supports dans les relations pédagogiques et qui comprennent ou transmettent des messages dans le but de soutenir l'apprentissage en suppléant à des fonctions cognitives. » (Rocheleau, 1995: 9)

Cette vision est, quant à elle, plus restrictive étant donné sa référence à la technologie. Elle ouvre, à tout le moins, une fenêtre sur un débat quant à la définition d'une

⁷ *Instructional media*

« technologie ». En effet, qu'en est-il du papier sur lequel un professeur de biologie fait imprimer un schéma pour éclairer un groupe d'apprenants au sujet des relations existant entre, à titre d'exemple, un ensemble particulier d'organes ou de bactéries? Ou encore, qu'en est-il du tableau vert sur lequel un professeur d'histoire dessine un graphique décrivant grossièrement l'évolution de la population afin de démontrer l'importance de la fluctuation du nombre de naissances au Québec au cours des 50 dernières années? Le tableau et le papier sont-ils des technologies au même titre que l'ordinateur? Le terme « technologie » semble pouvoir être interprété de plusieurs façons. Le *Dictionnaire Universel Francophone En ligne* propose par exemple que le terme technologie fasse couramment référence à des « techniques modernes et complexes » (Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche & Éditions Hachette, 1997). Salomon (1979, pp. 1-27) met cependant en garde contre le danger d'accorder trop d'importance à l'aspect technologique et d'en venir à considérer média et technologie comme des synonymes. Il suggère d'ailleurs que l'aspect technologique des médias ne soit pas le plus important et laisse plutôt entendre que les systèmes symboliques (*symbol systems*) puissent être plus directement liés à la cognition.

Romiszowski (1981; 1988, pp. 7-8), conscient des distances existant entre les diverses positions possibles quant à la définition d'un média, propose une définition qu'il juge plus neutre. Il explique ainsi que les médias sont les « *carriers of messages, from some transmitting source (which may be a human being or an inanimate object), to the receiver of the message (which in our case is the learner)*. »⁸ Plusieurs autres auteurs se sont attardés à définir ce qu'est un média, mais la définition de Romiszowski (1981) sera retenue dans le cadre de cette étude parce qu'elle est assez large pour inclure l'ensemble des médias utilisés en éducation sans toutefois avoir l'ampleur de la définition de McLuhan (1994) ou, à l'opposé, se limiter à des

⁸ En italique dans le texte.

technologies récentes ou modernes. De plus, son auteur adopte lui aussi une vision systémique du processus d'enseignement/apprentissage qui concorde avec le cadre théorique adopté.

3.4.2 Communication et relation média-information

Pour bien comprendre la relation entre le média et l'information et, donc, l'importance des caractéristiques du média en éducation et de la VC dans ce système particulier, il semble essentiel de traiter de communication.

Shannon et Weaver (1949; cités dans Lapointe, 1993) ont proposé l'une des premières théories de la communication selon laquelle la communication est un processus qui assure la transmission d'informations d'un émetteur vers un récepteur. Selon cette théorie, l'information se présente sous forme de messages constitués de symboles. Ces symboles sont généralement encodés ou structurés selon des règles précises. Le transport des messages est effectué par des « canaux ». Des « bruits » (perturbations lors de la transmission) peuvent parfois altérer le sens des messages. Pour Shannon et Weaver (1949), le bruit se produit entre le codage et le décodage et la communication est donc essentiellement déterminée par les canaux de transmission. Si un média n'est pas en mesure de bien représenter un message, l'information transmise au receveur n'aura pas les mêmes caractéristiques que lors de son émission. Deux médias aux caractéristiques différentes peuvent donc être plus ou moins efficaces pour transmettre un même message.

Le fait que le média interagisse avec le message est, par ailleurs, reconnu par plusieurs auteurs spécialisés dans le domaine du design pédagogique ou ayant étudié l'impact des médias en éducation. Selon Gagné, Briggs et Wager (1992, p. 205), le choix du média qui sera utilisé pour véhiculer l'information et les stimuli éducatifs est une décision importante dans le processus de design pédagogique. Ces auteurs expliquent que les caractéristiques de celui-ci doivent s'harmoniser avec le contexte

éducatif (type de connaissances ou compétences à acquérir, âge et expérience des apprenants, caractéristiques environnementales, etc.). Collins, Neville et Bielaczyc (2000) abondent dans la même direction et formulent le principe de design pédagogique suivant qu'ils présentent en introduction à leur typologie des médias : « *Render unto each medium what it does best.* » Ils expliquent et démontrent clairement que chaque média a des caractéristiques communicationnelles différentes. Similairement, Kozma (1991, p. 179) suggère, dans le cadre d'une importante revue des écrits concernant l'influence des médias sur l'apprentissage, que les

« ... *capabilities of a particular medium, in conjunction with methods that take advantage of these capabilities, interact with and influence the ways learners represent and process information and may result in more or different learning when one medium is compared to another for certain learners and task.* »

Quant à lui, Romiszowski (1981; 1988) explique que les médias sont différents les uns des autres et doivent être sélectionnés en fonction de l'information et des stimuli nécessaires pour l'apprentissage du contenu et aussi du niveau d'engagement requis de la part de l'apprenant. Il propose ainsi une méthode et des principes à respecter pour choisir le bon média, reconnaissant, du même coup, que les médias interagissent tous différemment avec le message.

Ainsi, ces auteurs et plusieurs autres comme Salomon (1979), Reynolds et Anderson (1992) de même que Stolovitch et La Rocque (1983) prétendent que les caractéristiques des médias importent et qu'il faut en tenir compte lors du design d'un événement pédagogique. L'importance des caractéristiques des médias en éducation fait cependant l'objet d'un débat. Contrairement à Kozma (1991), certains auteurs comme Clark (1983), défendent l'idée qu'il n'existe pas d'appuis scientifiques démontrant que le média influence l'apprentissage. Clark (1983) a marqué ce débat en comparant le média à un véhicule qui transporte l'information et en questionnant son influence réelle sur le résultat. Il donne l'exemple d'un camion de livraison qui ne fait que transporter des aliments vers l'épicerie. Il suggère ainsi que le média n'a pas plus d'impact sur l'apprentissage réalisé par les apprenants que le camion de livraison

n'en a sur notre alimentation. Dans ce débat, Clark (1983) met surtout en évidence plusieurs faiblesses de la recherche au sujet de l'impact des médias et propose que ce soit plutôt, et seulement, le design pédagogique qui influence l'apprentissage.

Malgré que le modèle de Shannon et Weaver (1949) établisse l'importance du média en l'identifiant comme une source de « bruit » et qu'il démontre qu'il existe une relation entre l'information et le média, deux critiques importantes doivent cependant être formulées à son égard: (1) il n'attribue aucun rôle aux acteurs et (2) il est unidirectionnel.

Comme expliqué plus tôt, les acteurs d'un système d'enseignement/apprentissage sont, à une autre échelle, eux-mêmes des systèmes. Ils ont leurs propres processus de perception, de décodage et de construction de sens qui peuvent être influencés par une multitude de facteurs. Suivant cette ligne de pensée, le modèle de Bretz (1971) est déjà plus adapté à l'enseignement/apprentissage en VC. La Figure 3 illustre ce modèle. Présenté dans un ouvrage décrivant une typologie de média et les médias de communication en éducation, ce modèle conceptuel simple de la communication a une apparence similaire à celui de Shannon et Weaver (1949). Il met cependant plus en valeur le rôle des acteurs. Selon ce modèle, la communication se produit en trois grandes étapes :

1. L'émetteur sélectionne une pensée dans son savoir et la formule en mots pour qu'elle existe à l'extérieur de son savoir.
2. L'émetteur parle. Il envoie le message encodé sous forme de mots qui voyagent sous forme de vibration grâce au média « air ».
3. Le message est perçu par le récepteur qui filtre les bruits et, dans la mesure du possible, décode cette information pour qu'elle puisse être ajoutée au savoir de cet individu.

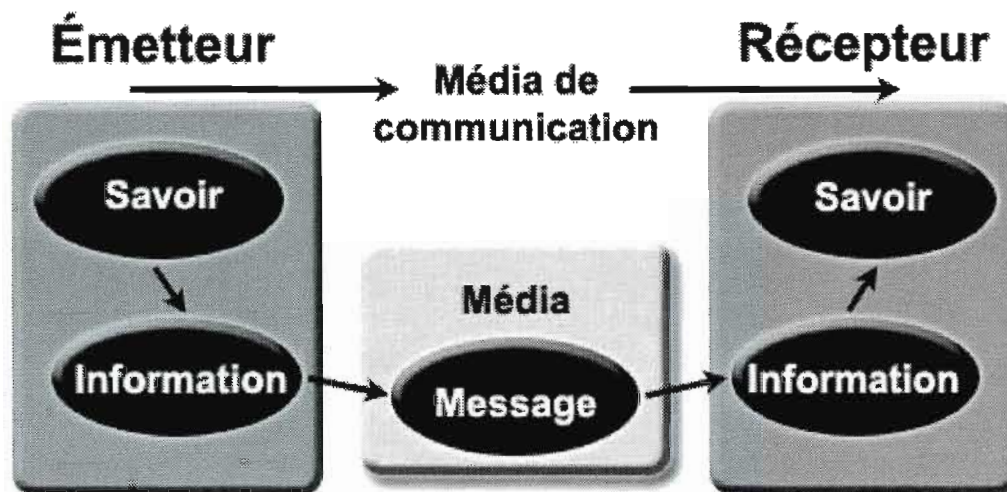


Figure 3: Modèle conceptuel de la communication de Bretz (traduit et adapté de Bretz, 1971)

Le modèle de Bretz (1971) pourrait, lui aussi, suffire à mettre en relation les concepts de communication et de média et expliquer le rôle de ces derniers. Toutefois, il ne saurait rendre compte de l'entière réalité de cette recherche et ne convient pas plus pour l'étude de ce système. Tout comme le modèle de Shannon et Weaver (1949), il ne considère pas la bidirectionnalité qui est importante dans une perspective systémique de l'enseignement/apprentissage. Comme le suggère l'approche systémique, l'énergie ou l'information doit nécessairement pouvoir circuler dans les deux sens pour permettre au système d'évaluer et de corriger les transformations. En effet, comment savoir si le message s'est effectivement rendu à destination et a eu l'impact voulu s'il n'y a pas de retour d'information pour évaluer la transformation et ainsi permettre de déterminer si des actions supplémentaires sont nécessaires?

Romiszwski (1988, pp. 6-7) adopte une position systémique face à l'éducation et décrit trois types de communication essentiels dans un système d'apprentissage. La Figure 4 illustre ces trois types de communication et démontre l'importance de la bidirectionnalité.

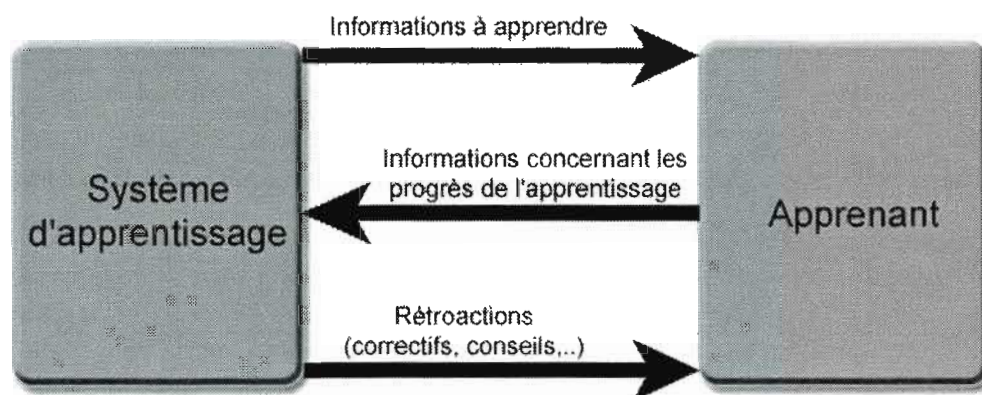


Figure 4: Trois types de communication essentiels dans un système d'apprentissage (traduit et adapté de Romiszowski, 1988, p. 7)

Ainsi, pour les besoins de cette recherche, la communication sera définie comme un échange interactif de sens ou d'informations entre les processeurs du système d'apprentissage. La Figure 5 met en évidence le modèle adopté. Il s'inspire de Romiszowski (1988, p. 4) et des modèles présentés plus tôt. Il considère que le média interagit avec le message lors de son transport et que chaque acteur est responsable du décodage et de l'encodage des messages. Comme le décodage est réalisé par des individus différents, il est donc possible que celui-ci ne soit pas interprété exactement de la même façon par tous les acteurs, et ce, selon leurs expériences, leurs habiletés, leurs aptitudes, leurs préférences, etc. De plus, ce modèle est bidirectionnel et, par conséquent, conforme aux exigences de l'approche systémique. Il est finalement capable de représenter le processus de communication enseignant-apprenant(s) comme le processus de communication apprenant(s)-apprenant(s) associé à certaines méthodes pédagogiques.

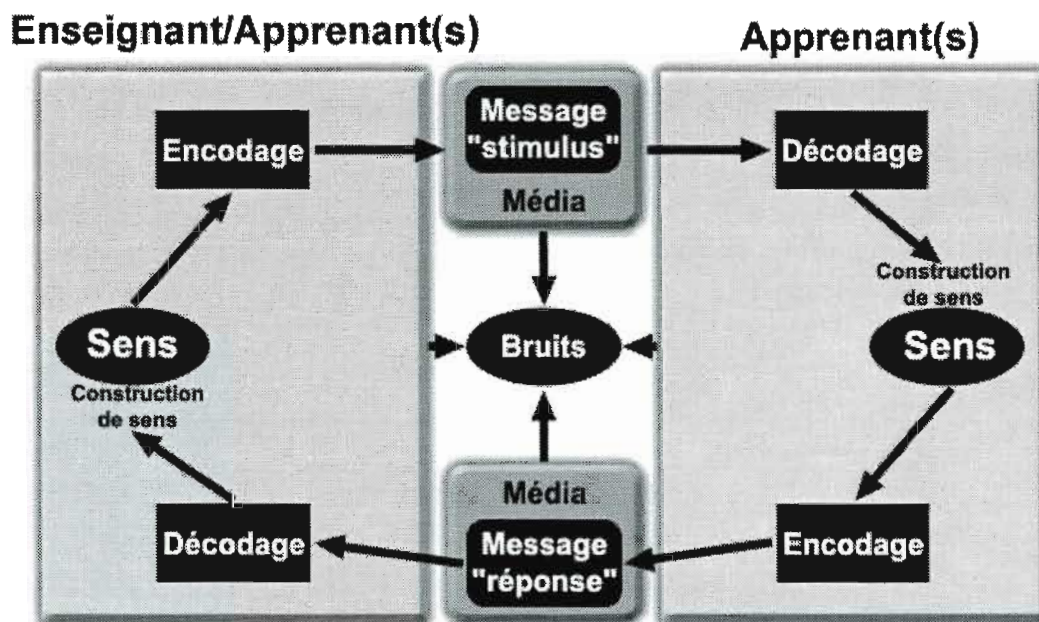


Figure 5: Modèle de la communication adopté pour cette recherche (traduit et adapté de Romiszowski, 1988, p. 5)

Cette courte réflexion sur la relation média/information fait ressortir que le média semble influencer sur les interactions. Il est donc possible que la VC influence les interactions entre les individus qu'elle réunit comme le laisse supposer le modèle de la communication adopté et comme le suggère l'observation que les apprenants distants éprouvent plus de difficulté à demeurer attentifs. La présentation de la définition de la VC et de ses caractéristiques s'avère donc nécessaire puisque celles-ci pourraient être utiles lors de l'interprétation des données recueillies.

3.4.3 Définition, précisions techniques et caractéristiques de la vidéocommunication

L'une des particularités du macrosystème est la répartition géographique des participants et le recours à la vidéocommunication. Mais qu'est-ce que la VC? Dans

les faits, le terme vidéocommunication est un terme générique. Si aucune autre précision ne l'accompagne, le média qu'il représente peut prendre plusieurs formes comme un téléphone qui affiche une image de l'interlocuteur rafraîchie toutes les 10 secondes, une communication audio et vidéo supportée par Internet et des micro-ordinateurs ou des systèmes de télécommunication sophistiqués utilisant des liens satellites comme ceux qui permettent aux journalistes de communiquer en direct lors des bulletins de nouvelles télévisés. Considérant la place centrale de la VC dans cette recherche, il est donc essentiel d'en préciser la nature et d'en décrire les caractéristiques.

3.4.3.1 Définition et fonctionnement général d'un système de vidéocommunication

Présentée simplement et de façon plutôt technique, la vidéocommunication est un système de télécommunication. Les principales caractéristiques de ce système de télécommunication sont l'utilisation des canaux audio et vidéo (images animées) de façon synchrone et la possibilité d'entretenir une communication interactive (UIT -- Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique, 1993). L'information sonore et visuelle circule donc de façon presque instantanée, et cela, au moins dans deux directions (communication bidirectionnelle). La VC permet aussi parfois la transmission de données comme des fichiers de présentations visuelles, du texte, des images, des films ou des animations multimédias qui s'ajoutent à, ou remplacent momentanément, la représentation visuelle de l'interlocuteur. C'est probablement pour souligner cette possibilité que l'Union Internationale des Télécommunications utilise parfois l'expression « conférence multimédia » (UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications, 1997).

Comme l'indique le terme télécommunication, la vidéocommunication est un moyen de communication soutenu par un dispositif technique relativement complexe dont la configuration et les caractéristiques peuvent varier. Néanmoins, le fonctionnement d'un système de vidéocommunication peut être résumé comme suit :

- Un émetteur sur le site 1 demande/prend la parole.
- Les sons, images, mouvements et données sont captés par les caméras, microphones, tapis tactiles ou autres éléments de captation et sont introduits dans le système.
- Le plus souvent (mais pas dans tous les cas), un ordinateur encode les informations recueillies à l'aide d'un codec⁹ (Codeur/décodeur).
- L'information encodée est émise par l'ordinateur et transportée vers le site distant.
- Si l'information a été encodée, un ordinateur décode l'information (c'est-à-dire qu'il utilise le codec pour retransformer l'information en signaux audio, vidéo ou données).
- L'information reçue et décodée est ensuite acheminée vers des téléviseurs, projecteurs, écrans d'ordinateur, haut-parleurs et tous autres équipements susceptibles de présenter l'information acheminée depuis le site 1 sous une forme perceptible par l'homme.
- L'information est finalement perçue par les individus du site 2.

Cette suite d'événements ou d'actions se produit constamment et dans les deux sens (c'est-à-dire du site local¹⁰ vers le site distant¹¹ et du site distant vers le site local). La Figure 6 est tirée de l'ouvrage de Demers et al. (1996). Elle visait originalement à démontrer l'importance du codec dans une vidéocommunication soutenue par le réseau téléphonique numérique, mais elle schématise aussi très bien le chemin

⁹ Les informations sont le plus souvent encodées dans le but de minimiser le volume d'informations à transmettre.

¹⁰ Le site où l'enseignant est situé.

¹¹ Le site où l'enseignant n'est pas physiquement présent et où les apprenants participent au cours grâce à la vidéocommunication.

parcouru par l'information à l'intérieur du système de VC. L'Appendice A présente quelques variations techniques possibles du système de VC.

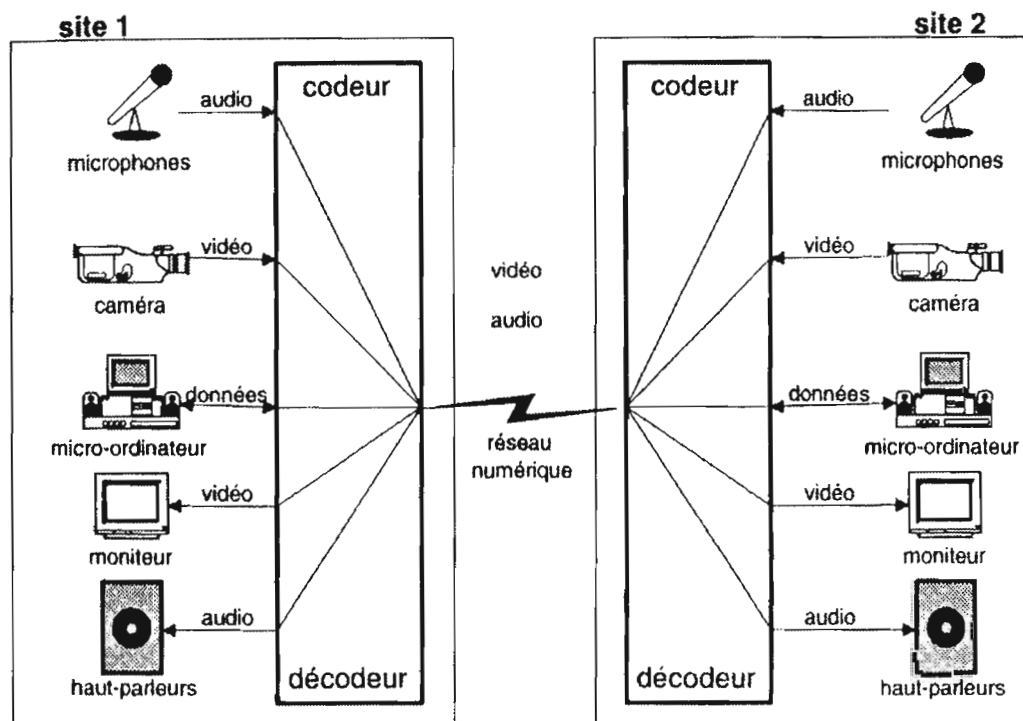


Figure 6: Le système de vidéocommunication et le rôle du codec (tiré de Demers et al., 1996, p.23)

3.4.3.2 Vidéo, visio ou télé? Conférence ou communication?

Tous les auteurs ne s'entendent pas sur l'expression exacte à utiliser pour identifier le système dont il est question dans cette recherche. Vidéoconférence? Visioconférence? Téléconférence? Vidéocommunication? Il importe donc de préciser pourquoi l'expression « vidéocommunication » a été retenue dans le cadre de cette étude. Cette prise de position est importante, car elle contribue à définir le point de vue de l'auteur par rapport aux caractéristiques de ce « système de télécommunication » et son utilisation à des fins pédagogiques. Cette distinction est aussi nécessaire puisque toutes ces expressions sont utilisées dans les écrits, et, à première vue, peuvent donner l'impression d'être synonymes.

Le préfixe « télé » placé devant « communication » ou « conférence » indique tout d'abord que l'ensemble du processus ou système est soutenu par un dispositif technique qui permet de vaincre la distance. Ainsi, peu importe le préfixe utilisé (« visio » ou « vidéo »), il s'agit toujours de « télé »-communication puisqu'il y a toujours un dispositif technique pour permettre la transmission du message malgré la distance. Par contre, le courriel, le téléphone, le télégraphe et plusieurs autres médias pourraient être décrits comme de la « télécommunication ». Cette expression ainsi que le préfixe « télé » sont donc trop imprécis pour être utilisés.

La distinction entre les préfixes « visio » et « vidéo » est cependant moins simple. Ologeanu (2000) suggère que la différence est à la fois culturelle et technique. En France, le terme *visioconférence* désigne une conférence interactive supportée par une ligne Numéris¹² alors que l'expression *vidéoconférence* fait référence à une transmission par le réseau télévisuel (satellite) ou avec une qualité égale. Il y aurait donc aussi une différence du point de vue de la vitesse de transmission et du nombre d'images composant chaque seconde de vidéo. Ologeanu (2000) explique cependant que cette distinction n'existe pas aux États-Unis où l'expression visioconférence n'est pas employée. Il est intéressant de noter que l'Encyclopédie Hachette en ligne (Hachette Multimédia, 2003) ne définit que l'expression visioconférence alors que de son côté, le Grand Dictionnaire Terminologique (Office québécois de la langue française, 2002) définit les deux expressions, mais les présente comme des synonymes. Le préfixe « vidéo » est utilisé dans le cadre de cette recherche puisqu'il domine nettement les écrits internationaux, autant anglophones que francophones, et que la différence entre « visio » et « vidéo » ne s'est jamais imposée au Québec ni aux États-Unis.

¹² Un lien Numéris est un lien téléphonique numérique, équivalent français d'un lien RNIS (Réseau Numérique à Intégration des Services) employé en Amérique du Nord.

Il reste donc à faire la distinction entre les suffixes « communication » et « conférence ». La recherche bibliographique réalisée a permis de constater que le suffixe « communication » est très peu employé. En effet, l'usage de l'expression vidéocommunication semble limité à quelques auteurs québécois (Beaulieu & Jackson, 1996; Bourdeau, 2002; B. Demers et al., 1998). Malgré cela, l'utilisation du suffixe « communication » semble tout de même justifiée afin de mieux représenter le processus de télécommunication utilisé dans le cadre de cette étude et l'utilisation faite de ce dernier. L'expression « conférence » est, en effet, généralement employée à l'intérieur du domaine de l'éducation comme synonyme d'« exposé magistral » ou pour décrire un discours sur un sujet donné, discours prononcé avec une intention didactique (Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche & Éditions Hachette, 1997). Ce type de relation entre apprenant(s) et enseignant(s) est plutôt unidirectionnel. De l'autre côté, l'expression communication a une dimension relationnelle (Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche & Éditions Hachette, 1997) ou bidirectionnelle (Legendre, 1993) qui semble mieux représenter les caractéristiques interactives et bidirectionnelles du système de télécommunication décrit et s'ajuster davantage à la conception de l'éducation adoptée dans le cadre de cette recherche. Dans le cadre de cette étude, l'expression vidéocommunication est donc préférée et utilisée pour décrire le processus de télécommunication impliqué.

3.4.3.3 Caractéristiques de la vidéocommunication en tant que média

Comme il a été mentionné plus tôt, il est accepté par plusieurs auteurs que les caractéristiques du média sont très importantes en éducation. Harvey (2004, p. 21) parle d'un élément central du design pédagogique et Bates (1984, p. 227) propose que le choix du média soit l'un des plus importants problèmes pédagogiques auxquels les acteurs du monde de l'éducation doivent faire face. Dans le contexte de cette recherche, l'utilisation de la VC n'est probablement pas toujours le choix de

l'enseignant, mais il demeure que, du point de vue pédagogique, ce dernier doit tenir compte de ses caractéristiques, car celles-ci risquent d'influer sur le système d'enseignement/apprentissage.

Plusieurs auteurs proposent une liste de caractéristiques ou de critères permettant de décrire les médias dont la raison d'être est de faciliter le choix du bon média lors du design d'un événement pédagogique (Bates, 1984; R. M. Gagné et al., 1992; Romiszowski, 1988). Ils proposent ainsi de choisir le média en fonction de caractéristiques ou critères comme le système de symboles utilisé pour représenter l'information ou le sens qui sera suscité par le média, le degré de contrôle exercé par l'enseignant, les caractéristiques de l'environnement de la situation pédagogique, les objectifs d'apprentissage, les caractéristiques des apprenants, les attributs physiques de chaque média ou d'autres considérations pratiques.

De leur côté, Collins, Neville et Bielaczyc (2000) proposent une typologie qui décrit les avantages et les contraintes associés à plusieurs médias selon l'angle plus spécifique de la communication. Cette typologie se limite donc à décrire comment chaque média permet la communication entre les éléments d'un système. Elle apparaît ainsi comme particulièrement bien adaptée à cette recherche, car les médias y sont conceptualisés comme des transporteurs de message. Selon Collins et al., elle devrait permettre de bien décrire les médias et d'associer ceux-ci aux situations qui leur conviennent le mieux. Ces auteurs regroupent les différentes caractéristiques susceptibles de varier en quatre catégories : 1) caractéristiques de transmission, 2) caractéristiques d'enregistrement, 3) caractéristiques de production et 4) caractéristiques sociales. Pour chacune de ces catégories, les auteurs proposent une liste de dimensions selon lesquelles un média peut varier.

Les caractéristiques de transmission sont des caractéristiques relatives à la relation émetteur-récepteur ou encore qui décrivent comment le message est transmis. Sept dimensions appartenant à cette catégorie peuvent être utilisées pour décrire un média : la bande passante, le niveau d'interaction, le nombre de receveurs, la possibilité de

négociation du sens, le contrôle, la synchronicité et la localisation. Le Tableau 2 décrit plus en détail chacune de ces dimensions.

Tableau 2: Caractéristiques de transmission des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000)

Dimensions	Définitions
Bande passante	Quelle quantité d'informations peut être transmise par unité de temps?
Niveau d'interaction	Est-ce que le média permet l'interaction entre les acteurs impliqués? Un média peut être unidirectionnel, bidirectionnel ou multidirectionnel.
Nombre de receveurs	Combien de receveurs le média permet-il de rejoindre?
Négociation du sens	À quel degré un média permet-il à deux acteurs de bien se comprendre, d'attribuer le même sens aux événements, actions ou paroles?
Contrôle	Qui détermine le contenu et le sujet de la communication?
Synchronicité	À quel degré les acteurs doivent-ils être présents au même moment?
Localisation	Le média oblige-t-il à partager le même espace pour tous les acteurs ou permet-il la communication à partir d'endroits différents?

Les caractéristiques d'enregistrement décrivent les traces laissées par le média. Six dimensions appartenant à cette catégorie sont identifiées : la permanence, la reproduction, la distribution, la modification, la navigabilité et la *surveyability*. Ces dimensions sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3: Caractéristiques d'enregistrement des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000)

Dimensions	Définitions
Permanence	L'ensemble média/message est-il permanent? Peut-il être conservé et utilisé à un autre moment?
Reproduction	Est-il facile de reproduire l'ensemble formé par le média et le message qu'il transporte?
Distribution	À quel degré l'ensemble média/message est-il mobile et peut-il être distribué?
Modification	L'ensemble média/message peut-il être modifié après avoir été produit?
Navigabilité	Est-il possible de se déplacer à l'intérieur de l'ensemble média/message (avance rapide, retour en arrière, etc.)?
<i>Surveyability</i>	Est-il possible de saisir ou de visualiser l'ensemble du contenu pour sélectionner les parties de message qui sont les plus susceptibles d'être intéressantes (par exemple, à l'aide d'une table des matières)?

La troisième catégorie fait référence au processus de production. Selon ces auteurs, celui-ci peut être décrit selon trois dimensions : facilité, coût et spécialisation. Le Tableau 4 décrit chacune de ces dimensions.

Tableau 4: Caractéristiques de production des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000)

Dimensions	Définitions
Facilité	Habiletés et techniques requises pour produire ou transporter un message à l'aide de ce média
Coût	Coûts associés à l'utilisation d'un média pour transporter un message
Spécialisation	Spécialistes nécessaires pour assurer le transport du message à l'aide d'un média

Finalement, la dernière catégorie décrit les aspects sociaux du média. Quatre dimensions sont identifiées par Collins et al. (2000) : l'engagement ou la distance

émotionnelle, la visibilité de l'auteur, la crédibilité et l'isolement ou la socialisation. Le Tableau 5 décrit brièvement chacune de ces dimensions.

Tableau 5: Caractéristiques sociales des médias (traduit de Collins, Neville et Bielaczyc, 2000)

Dimensions	Définitions
Engagement ou distance émotionnelle	Le média favorise-t-il l'engagement des récepteurs ou, au contraire, tend-il à créer une distance entre les acteurs?
Visibilité de l'auteur	L'auteur est-il présent et peut-on l'identifier?
Crédibilité	Les receveurs du message acceptent-ils généralement les messages transmis par ce média comme véridiques ou ayant de l'autorité?
Isolement	Le média favorise-t-il l'interaction sociale ou plutôt l'isolement?

Collins et *al.* (2000) utilisent ces catégories et dimensions pour décrire en détail cinq médias différents : le face à face, le texte, la vidéo, les logiciels et les réseaux. Même si cette typologie, dans sa forme originale, n'inclut pas la VC, il est possible de se baser sur celle-ci pour préciser les caractéristiques communicationnelles de ce média qui ressemble beaucoup aux médias « face à face » et « réseau » de la typologie de Collins et *al.* (2000).

En ce qui concerne la transmission, la VC ressemble beaucoup au média « réseau » de la typologie de Collins et *al.* (2000). Elle a une bande passante variable (en fonction des choix technologiques). Elle est interactive (bidirectionnelle ou multidirectionnelle) et peut être utilisée par plusieurs acteurs à la fois. La VC permet une certaine négociation du sens puisque les individus peuvent se voir et interagir et tous les acteurs peuvent exercer un certain contrôle en s'exprimant et en posant des questions. Il s'agit d'un média synchrone et, finalement, la VC peut accommoder la communication entre des acteurs situés à peu près n'importe où (en admettant que la technologie soit disponible).

En ce qui a trait à l'enregistrement, la VC ressemble beaucoup au média « face à face » de la typologie de Collins et *al.* (2000). En effet, elle n'est pas permanente, ne peut pas être reproduite, distribuée et modifiée facilement sans le recours à un autre média. Elle ne permet pas non plus la navigation et n'offre pas d'indice qui pourrait aider un acteur à saisir ou à visualiser l'ensemble du message afin de sélectionner un segment de celui-ci. Certaines solutions techniques « enregistrent » momentanément la VC dans la mémoire de l'ordinateur afin d'en permettre l'encodage ou le décodage. Cela ouvre la porte à des possibilités d'enregistrement et de modifications. Ces possibilités ne sont pas considérées ici, car elles requerraient un autre support et, surtout, elles priveraient la VC de sa caractéristique de synchronicité.

En ce qui concerne la production, la VC ressemble beaucoup au média « réseau ». Elle est effectivement plus ou moins difficile à produire et plus ou moins coûteuse selon les choix technologiques faits. Aussi, la VC requiert un minimum de spécialisation de la part de l'utilisateur qui devra maîtriser certains logiciels ou certaines interfaces personne-machine.

Finalement, la VC ressemble à la fois aux médias « face-à-face » et « réseau » en ce qui a trait à l'aspect social. Comme le « réseau », elle permet une vaste gamme de niveaux d'engagement ou de distance émotionnelle. Comme le « face-à-face », la VC permet de voir l'auteur et de juger de sa crédibilité en plus de permettre des interactions sociales. Le Tableau 6 résume la typologie de Collins et *al.* (2000) en plus de présenter les caractéristiques de la VC.

Tableau 6: Ajout de la vidéocommunication à la typologie de Collins, Neville et Bielaczyc (2000)

		Face à face	VC	Réseau	Texte	Vidéo	Logiciel
Transmission	Bande passante	Importante	Variable	Variable	Petite	Importante	Variable
	Niveau d'interaction	Élevé	Interactive (communication bidirectionnelle)	Avec environne- ment et individus	Aucun	Aucun	Avec environne- ment
	Nombre de receveurs	Peu	Élevé	Élevé	Élevé	Élevé	Élevé
	Négociation du sens	Négociation du sens	Négociation du sens	Variable	Interprétation du sens	Interprétation du sens	Interprétation du sens
	Contrôle Synchronicité Localisation	Variable Synchrone Colocation	Variable Synchrone Peu importe	Variable Variable Peu importe	Auteur Asynchrone Peu importe	Producteur Asynchrone Peu importe	Variable Asynchrone Peu importe
Enregistrement	Permanence	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
	Reproduction	Non	Non	Facile	Facile	Facile	Facile
	Distribution	Non	Non	Facile	Bonne	Bonne	Bonne
	Modification	Non	Non	Facile	Non	Oui, peu	Facile
	Navigabilité	Non	Non	Variable	Facile	Modéré	Facile
	Surveyability	Non	Non	Difficile	Facile	Difficile	Difficile
Production	Facilité	Facile	Variable	Variable	Difficile	Difficile	Difficile
	Coût	Coûteux	Coûteux	Variable	Peu coûteux	Coûteux	Coûteux
	Spécialisation	Aucune	Modérée	Modérée	Peu	Beaucoup	Modérée
Social	Engagement ou distance émotionnelle	Engageant	Variable	Variable	Distant	Engageant	Variable
	Visibilité de l'auteur	Émetteur visible	Émetteur visible	Variable	Émetteur invisible	Producteur invisible	Émetteur invisible
	Crédibilité	Variable	Variable	Variable	Variable	Élevée	Élevée
	Isolement	Socialisation	Socialisation	Variable	Isolement	Plutôt isolement	Isolement

3.5 SPÉCIFICATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

La description du système présentée dans les sections précédentes mettait très peu à contribution le champ théorique spécifique à l'usage pédagogique de la VC. Elle a néanmoins permis d'en décrire l'aspect structurel et certaines relations importantes. En mettant à profit l'expérience de l'étudiant-chercheur, le champ théorique relatif à l'usage pédagogique de la VC et celui, plus général, de l'éducation, il est possible de spécifier un modèle hypothétique du système « pédagogique » étudié qui reprenne ces relations et cette structure tout en décrivant la réalité avec un peu plus de détails. L'objet de cette étude étant d'étudier les relations entre ces variables, la section 3.5 décrira systématiquement chacune d'elles, complétant ainsi l'étape de formalisation du problème. Ce faisant, des hypothèses de travail seront clairement énoncées tout au long de la description de ces relations.

Les hypothèses générales (HG) présentées ci-après résument les grandes interactions décrites systématiquement dans le modèle hypothétique. Les sections suivantes préciseront ces hypothèses.

HG₁ : Certaines variables environnementales sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₂ : Certaines caractéristiques des apprenants sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₃ : La méthode pédagogique mise en place est liée à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₄ : Certaines caractéristiques des apprenants et de l'environnement sont liées à l'évaluation de la qualité du service par les apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₅ : La qualité du service est liée à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

3.5.1 Relations entre l'environnement des apprenants et l'attention

L'environnement est le contexte immédiat du système. Il peut être défini en des termes physiques et faire référence à une réalité tangible ou encore à des réalités intangibles ou abstraites. L'environnement du système étudié est d'abord le contexte universitaire avec ses horaires, ses règles et ses pratiques. Physiquement, l'environnement de ce système consiste essentiellement en des salles dédiées à la VC, distribuées sur un territoire plus ou moins étendu. Plusieurs aspects de l'environnement semblent pouvoir être liés directement à l'attention.

3.5.1.1 Temps écoulé depuis le début de la vidéocommunication

Tous les médias ne requièrent pas la même quantité d'efforts (Whitworth & Turoff, Soumis). Ainsi, suivre un cours en VC demande probablement plus d'efforts que de le suivre en face à face. Marchand (1998) et Beaulieu et Jackson (1996) rapportent, d'ailleurs, que les apprenants ressentent davantage de fatigue après un cours en VC qu'après un cours en face à face. Ils expliquent que la durée des exposés, conférences et autres activités en VC semble importante et liée à l'attention et rapportent que 37% des répondants à leur étude ont affirmé que la durée des exposés en VC a eu un impact négatif sur leur attention. La capacité d'attention serait diminuée en contexte de VC. Deux limites temporelles ont pu être identifiées à partir des écrits. Kaufman et

Brock (1998) laissent entendre que la durée maximale pendant laquelle un apprenant adulte ou universitaire peut demeurer attentif à un exposé donné en VC est d'environ 20 minutes. Demers, Prigent, Rollin et Sénéchal (1996, p. 32) affirment, quant à eux, que « pour des raisons d'attention », il ne faut pas dépasser 30 à 45 minutes pour des conférences ou des exposés en VC. L'hypothèse suivante sera donc vérifiée :

H₁ : Les apprenants universitaires en VC rapportent être plus attentifs à la vingtième minute suivant le début du cours qu'à la quarantième.

3.5.1.2 Site local ou distant

Selon les écrits, il semble que le site (local ou distant) sur lequel sont situés les apprenants soit lié à l'attention. Les apprenants distants éprouveraient plus de difficulté à demeurer attentifs que les apprenants locaux (Beaulieu & Jackson, 1996; Tiene, 1997a, 1997b). L'hypothèse suivante sera donc vérifiée :

H₂ : Les apprenants du site local rapportent être plus attentifs que ceux du site distant.

3.5.2 Relations entre les caractéristiques des apprenants et l'attention

Dans le système étudié, l'apprenant est un sous-système et l'attention est un des états que peut prendre ce sous-système. Il semble que certaines caractéristiques de l'apprenant puissent être liées à l'attention.

3.5.2.1 Perceptions de la source d'information et du contexte et sentiment d'auto-efficacité

Motamedi (2001) propose que l'attitude des apprenants vis-à-vis de la VC détermine en partie le succès d'une formation. Selon Salomon (1983; 1984), l'apprentissage dépend en effet de la perception que l'apprenant entretient au sujet de la source

d'information, du contexte et de la tâche à accomplir. Cette idée repose sur deux postulats principaux qui s'appuient sur les écrits de Bandura (1977; 1978; 1982; 1993; 1997) dans lesquels il conceptualise une relation entre les caractéristiques personnelles d'un individu et ses actions ou comportements : (1) l'effort investi dans le processus d'apprentissage est influencé par la perception que l'apprenant a de la source d'information, du contexte et de la tâche à accomplir (demande d'efforts perçus) et (2) l'importance ou la quantité d'efforts que l'apprenant investit dans le processus d'apprentissage est liée à l'apprentissage (Salomon, 1983, p. 42). Comme être attentif est l'une des premières conditions de l'apprentissage, la perception que l'apprenant entretient de la source d'information et du contexte risque donc d'influencer son attention. Salomon explique que le sentiment d'auto-efficacité, une autre perception, peut lui aussi interagir avec la perception de la source. Collis, Peters et Pals (2000) ont eux aussi observé que les personnes qui ont une attitude positive, sont confiantes et confortables quant à l'usage d'outils technologiques adoptent et utilisent plus fréquemment ceux-ci. Ainsi, il est attendu que la perception que chaque apprenant entretient de la VC et du cours en général et son sentiment d'auto-efficacité par rapport à ces deux éléments soient liés à l'attention. Les hypothèses de travail suivantes sont en relation avec ces attentes :

- H₃ : Une perception favorable de la VC par les apprenants universitaires est associée positivement à leur niveau d'attention en VC.
- H₄ : Une perception favorable du cours par les apprenants universitaires est associée positivement à leur niveau d'attention en VC.
- H₅ : Le sentiment d'auto-efficacité des apprenants par rapport à l'apprentissage en VC est associé positivement à leur niveau d'attention en VC.

H₆ : Le sentiment d'auto-efficacité des apprenants par rapport au cours est associé positivement à leur niveau d'attention en VC.

3.5.2.2 Motivation à poursuivre des études

La motivation à poursuivre des études est un ensemble de facteurs conscients et inconscients qui poussent l'individu à agir et qui déterminent ses actes. Le lien entre la motivation et l'apprentissage a été démontré depuis longtemps. Ainsi, la motivation est maintenant considérée comme un concept clé en éducation (St-Père, 2000; Viau, 1994). En outre, Simon (1986) souligne que la motivation d'un individu influence l'attention qu'il porte à une tâche et que la motivation intrinsèque aurait plus d'effets que la motivation extrinsèque.

Selon la théorie de l'autodétermination de Deci et Ryan (Vallerand, Blais, Brière, & Pelletier, 1989), la motivation intrinsèque (MI) est le niveau le plus élevé d'autodétermination. La MI réfère au fait de faire une activité pour le plaisir et la satisfaction retirée pendant la pratique de l'activité (Vallerand et al., 1989, p. 324). Les recherches ont démontré que la MI entraînait diverses conséquences positives en éducation : grand intérêt, flexibilité cognitive, meilleur apprentissage conceptuel, émotions positives et performance académique élevée. L'amotivation est le niveau le plus bas d'autodétermination. Un individu amotivé ne perçoit pas de relation entre ses actions et les résultats obtenus. Il a alors la perception que ses comportements sont causés par des facteurs hors de son contrôle (Vallerand et al., 1989, p. 328). La motivation extrinsèque (ME) se trouve entre ces deux extrêmes. La ME réfère aux comportements effectués pour des raisons instrumentales. L'individu ne fait pas l'activité pour cette dernière, mais plutôt pour en retirer quelque chose de plaisant ou éviter quelque chose de déplaisant (Vallerand et al., 1989, p. 326). Les recherches ont démontré que la ME menait elle aussi à plusieurs conséquences importantes en

éducation dont l'ajustement psychologique en classe, l'effort et les émotions, la qualité de l'apprentissage conceptuel, la perception de compétences et la persévérance dans les études (Vallerand, 1993; Vallerand et al., 1989, p. 328). L'hypothèse de travail suivante mettant en relation le niveau d'autodétermination à poursuivre des études et l'attention sera donc vérifiée :

H₇ : Le niveau d'autodétermination à poursuivre des études des apprenants universitaires est lié positivement à leur attention en VC.

3.5.2.3 Expérience des apprenants en vidéocommunication

Bien que les écrits en fassent peu état, le niveau d'expérience ou de familiarité des apprenants avec la VC semble aussi important. Dalhgren et Karp (2000) remarquent que l'inexpérience et le fait de ne pas très bien savoir comment doit se dérouler un cours en vidéocommunication créent de l'insécurité. Ils recommandent de faire attention aux différences entre ceux qui ont de l'expérience et ceux qui n'en ont pas. Certains apprenants pourraient, en effet, avoir l'expérience de plusieurs cours en VC alors que d'autres en seraient à leur première expérience dans ce contexte particulier. L'effet de nouveauté ayant disparu, les apprenants expérimentés semblent moins susceptibles d'être distraits ou inquiets par rapport aux manipulations techniques, aux processus de prise de parole et à l'équipement de VC. L'expérience pourrait aussi leur avoir permis de s'adapter en développant des stratégies ou certaines habitudes propres à favoriser l'apprentissage dans ce contexte. En conséquence, les apprenants plus expérimentés devraient être plus attentifs. L'hypothèse de travail suivante sera donc vérifiée :

H₈ : L'expérience de la VC est positivement liée au niveau d'attention des apprenants universitaires en VC.

3.5.3 Relations entre la méthode pédagogique et l'attention en vidéocommunication

Il semble que l'approche pédagogique mise en place, si elle est déficiente ou mal adaptée, ait un impact négatif sur l'attention des apprenants en situation de vidéocommunication pédagogique. C'est du moins ce qui ressort de l'étude de Beaulieu et Jackson (1996) qui a été menée au niveau universitaire et en contexte de VC. Yair (2000a) a, lui aussi, observé une relation similaire entre la méthode pédagogique et l'attention dans le cadre d'une recherche menée auprès d'adolescents en situation d'enseignement traditionnel (enseignement en face à face). Motamedi (2001) et Furst-Bowe (1997) identifient, d'ailleurs, la méthode pédagogique comme l'un des principaux déterminants du succès d'une formation en VC. Badenhorst et Axmann (2002) notent, quant à eux, que les méthodes pédagogiques employées sont un facteur critique en VC.

Les écrits consultés soulignent majoritairement que l'enseignement en vidéocommunication devrait être interactif et que la méthode magistrale devrait être employée avec parcimonie. Malheureusement, les méthodes de recherche utilisées pour explorer ce sujet sont souvent critiquables ou comportent des limites importantes, même si l'ensemble des résultats semble converger. Par exemple, Abbott et al. (1994) décrivent un cas particulier où la méthode magistrale était régulièrement entrecoupée par des activités d'équipe ou des activités qui forçaient l'interaction et la collaboration entre personnes d'un même site et qui étaient généralement suivies de démonstrations ou de discussions en grand groupe (les deux sites impliqués). Les auteurs disent avoir remarqué que la variété des approches a permis de diminuer le « techno-stress » et de favoriser l'augmentation de la cohésion du groupe ainsi que du niveau de confiance mutuelle. Très peu d'informations sont disponibles au sujet de la méthode de recherche alors que les auteurs se limitent à dire que leurs conclusions s'appuient sur des données de questionnaires administrés avant et après le cours, des entrevues conduites après le cours et une réflexion du groupe des chercheurs réalisée

après le cours. Quant à eux, Andrews et Klease (1998a) relatent deux expériences d'enseignement en VC, l'une magistrale, l'autre utilisant une approche collaborative à trois rôles dans le cadre de laquelle les apprenants étaient régulièrement confrontés à des problèmes liés au sujet du cours. Selon ces auteurs, la seconde approche a permis une meilleure communication inter et intra campus. Elle a aussi favorisé une exploration plus en profondeur des différents sujets du cours et le développement du jugement critique des étudiants. Par contre, très peu d'informations sont disponibles quant aux données ayant mené à ces conclusions. Bourdeau, Ouellet et Gauthier (1998) ont mis à l'essai plusieurs méthodes pédagogiques dans le cadre d'un *design experiment*¹³ qui avait explicitement comme but d'étudier le potentiel de la VC en terme d'interactivité. Quatre séances ont ainsi été planifiées et observées. Ces séances faisaient appel à quatre méthodes pédagogiques susceptibles de mettre à profit les capacités interactives de la vidéocommunication : *team-teaching* (avec un professeur sur chaque site), un panel où plusieurs spécialistes étaient réunis pour discuter d'un sujet, un séminaire et une séance de laboratoire. À partir des données recueillies, ces auteurs ont estimé le temps d'engagement des apprenants pour chacune des quatre séances de VC. Ils concluent que toutes ces approches étaient également efficaces. Ils remarquent que ces méthodes exigeaient plus de manipulations par les apprenants que la méthode magistrale, ce qui se traduisait en perte de productivité. Ils n'ont, par contre, pas pu déterminer si ces pertes de productivité étaient significatives au point de nuire à l'apprentissage et de rendre préférable l'utilisation de l'approche magistrale. Bramble et Martin (1995, p. 21) ont, pour leur part, interrogé les apprenants en contexte de formation à distance pour les adultes. Ils concluent que la VC possède un très fort potentiel interactif et que des designs pédagogiques

¹³ Étude des facteurs liés à l'enseignement/apprentissage par le design et l'observation systématique et contextualisée d'approches et d'outils pédagogiques (Bannan-Ritland, 2003; Brown, 1992; Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, & Schauble, 2003; Design-Based Research Collective, 2003; Kelly, 2003; Lobato, 2003; McCandliss, Kalchman, & Bryant, 2003; Shavelson, Phillips, Towne, & Feuer, 2003; Sloane & Gorard, 2003).

prévoyant beaucoup d'interactions sont appropriés dans ce contexte. Très peu d'informations sont cependant disponibles au sujet des effets positifs qui peuvent être attendus. Cette enquête ne permet pas non plus de tirer de conclusion au sujet d'une relation entre ces résultats et la méthode pédagogique. Zhang et Fulford (1994) et Fulford et Zhang (1993) ont analysé l'importance des interactions en VC. Ces auteurs ont ainsi observé 10 cours employant toujours la même formule pédagogique. Entre 185 et 239 apprenants étaient présents lors de ces cours et ont répondu à un questionnaire portant, entre autres, sur leur perception du niveau d'interaction dans le cours et leur implication personnelle. Ces chercheurs ont ensuite analysé les enregistrements vidéo et comparé l'importance relative des interactions perçues à la quantité réelle d'interaction. Ils concluent que ce n'est pas la quantité réelle d'interactions qui est la plus importante, mais bien la quantité d'interactions perçues par les apprenants. Plusieurs autres auteurs relèvent l'importance d'une méthode interactive avec plus ou moins de détails et d'appuis scientifiques (Kaufman & Brock, 1998; Kunz, 2000; Marchand et al., 1999; Martin, 2005; Mazur, 2000; Motamedi, 2001; Shresta & Sutphin, 1999).

Ainsi, plusieurs sources indiquent assez clairement qu'une méthode pédagogique interactive est préférable, mais les écrits consultés ne permettent pas de conclusions très précises ou n'ont pas étudié spécifiquement l'attention. D'autres sources ont été consultées afin de compléter le modèle hypothétique et tenter de préciser si d'autres caractéristiques de la méthode pédagogique sont importantes pour l'attention. Newman (1989) souligne qu'en général, l'enseignement magistral est le premier facteur qui freine l'engagement des apprenants. L'engagement est une manière de se comporter par laquelle l'apprenant s'implique activement dans son processus d'apprentissage et prend la charge de celui-ci. Le concept de l'engagement est généralement perçu comme multidimensionnel et l'attention est généralement l'une de ses dimensions les plus importantes (Marks, 2000; McWilliam & Bailey, 1992; Newman, 1989). Ces deux concepts sont d'ailleurs tellement proches qu'ils sont

parfois employés en tant que synonymes (Yair, 2000a, p. 489). Bagley et Hunter (1992) ainsi que Cothran et Ennis (2000) laissent entendre que le fait d'avoir un certain pouvoir décisionnel favorise généralement l'engagement des apprenants. Marchand (1997, pp. 56-57) précise que l'adulte prend généralement la responsabilité de ses apprentissages et qu'il apprend mieux lorsqu'il peut aller à son propre rythme. Ainsi, les méthodes pédagogiques qui donnent du contrôle à l'apprenant ou qui sont dites centrées sur l'apprenant devraient être liées positivement à l'attention en contexte de VC comme en salle de classe traditionnelle.

Cothran et Ennis (2000) soulignent finalement que les apprenants semblent aussi bien réagir aux approches collaboratives et aux activités de groupe. Ils expliquent que les situations d'apprentissage maintenant l'apprenant actif sont plus susceptibles de favoriser leur engagement. Marchand (1997, p. 73) est, quant à elle, d'avis que l'approche collaborative a de nombreux avantages pour les apprenants jeunes et adultes et que cette approche gagnerait à être plus largement diffusée. Elle confirme aussi que l'adulte est généralement plus un apprenant actif désireux d'appliquer ses savoirs qu'un auditeur passif (Marchand, 1997, p. 56). Puisque les méthodes pédagogiques collaboratives et actives semblent positivement liées à l'engagement des apprenants, elles devraient aussi l'être à l'attention des apprenants en contexte de VC. Considérant l'ensemble des écrits consultés au sujet de la méthode pédagogique, l'hypothèse de travail suivante peut conséquemment être formulée :

H₉ : Les méthodes pédagogiques dites « nouvelles » ou « ouvertes », interactives et centrées sur l'apprenant, sont liées positivement au niveau d'attention des apprenants universitaires en VC.

3.5.4 Relations entre les caractéristiques et l'environnement des apprenants et la qualité du service

Plusieurs éléments du système sont potentiellement liés à l'évaluation de la qualité du service de vidéocommunication. Les sous-sections suivantes présentent deux hypothèses mettant en relation une caractéristique des apprenants et une autre de leur environnement avec la qualité du service.

3.5.4.1 Relations entre les caractéristiques des apprenants et la qualité du service

La qualité du service (« QoS » pour *Quality of Services*), ou qualité globale d'un service de télécommunication offerte à l'utilisateur, peut être définie comme une évaluation subjective de l'efficacité du système de VC à afficher ou à reproduire le message. Elle est souvent associée aux attentes et à la perception des utilisateurs (EURESCOM Project P807-GI JUPITER II, 1999; UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications, 1995; Watson & Sasse, 1996, 1998). Par conséquent, l'hypothèse de travail suivante sera vérifiée :

H₁₀ : Une perception positive de la VC par les apprenants universitaires est liée positivement à l'évaluation la qualité du service.

3.5.4.2 Relations entre le nombre de participants et la qualité du service

En plus de la perception de la VC, il est attendu que le nombre de participants à la VC soit en relation avec la qualité du service. Motamedi (2001) propose que le nombre d'apprenants soit un facteur affectant le succès d'une formation en VC. Ce facteur est probablement susceptible de faire varier le niveau de bruit de fond et, selon Watson et Sasse (1998), les bruits de fond ont un impact subjectif qui doit être considéré lors de l'évaluation de la QoS.

H₁₁ : Le nombre de participants à une VC est négativement lié à l'évaluation de la qualité du service.

3.5.5 Relations entre la qualité du service et l'attention

La QoS optimale varie en fonction de la tâche à réaliser (Ranta-aho et al., 1997; Watson & Sasse, 1996, 1998) et les écrits laissent croire qu'elle doit être élevée pour les situations d'enseignement/apprentissage. En effet, plusieurs auteurs notent que la faible qualité de service nuit à la satisfaction des apprenants et au déroulement des événements d'apprentissage réalisés en VC (Andrews & Klease, 1998b; Badenhorst & Axmann, 2002; Beaulieu & Jackson, 1996; Bourdeau, 2002; Bramble & Martin, 1995; Dallat et al., 1992b; Farinetti & Malnati, 1996; Fillion et al., 1999; Hearnshaw, 2000; Idelson, 1997; Knipe & Lee, 2002; Simpson et al., 1991; Tiene, 1997a). La qualité sonore serait particulièrement importante et sa dégradation pourrait compromettre l'atteinte des objectifs d'apprentissage (Ertl, Fischer, & Mandl, 2006). Considérant qu'Ellis et Hunt (1989, p. 43) proposent que l'attention sélective puisse être influencée par les caractéristiques physiques et sensibles des stimuli, il apparaît donc possible que la QoS, en tant qu'évaluation subjective des caractéristiques des stimuli provenant de la VC, puisse être en relation avec l'attention des apprenants.

H₁₂ : Le niveau de qualité du service perçu par les apprenants est lié positivement à leur niveau d'attention en VC.

Au total, douze hypothèses ont été énoncées. Celles-ci s'appuient sur des écrits relatifs à l'usage pédagogique de la VC et sur d'autres écrits provenant du champ de l'éducation. Dans l'ensemble, la vérification de ces hypothèses permettra de juger de la validité du modèle hypothétique élaboré par l'étudiant-chercheur. Le chapitre suivant présentera en détail la méthode employée pour confronter ce modèle à la réalité et vérifier chacune des hypothèses formulées.

CHAPITRE IV

MÉTHODE ET INSTRUMENTS

Le chapitre IV présente la méthode employée pour la deuxième étape de l'étude d'un système, c'est-à-dire la confrontation du modèle avec des observations de la réalité. Les quatre premières sections du chapitre exposent les éléments de la méthode associés à la collecte de données principale. Ainsi, la première section du chapitre introduit le plan de recherche privilégié. Le déroulement de la collecte de données est ensuite décrit à la deuxième section alors que la troisième fait état de la méthode d'échantillonnage et présente les participants à l'étude. Les méthodes d'analyse employées afin de vérifier les hypothèses énoncées au chapitre précédent sont ensuite énoncées à la section 4.4. La dernière section du chapitre présente, quant à elle, les outils de mesure, le processus de mise à l'essai lié à ces derniers ainsi que leurs qualités psychométriques.

4.1 PLAN DE RECHERCHE POUR LA COLLECTE DE DONNÉES PRINCIPALE

Cette étude adopte un plan de recherche de type corrélationnel descriptif pour confronter le modèle hypothétique à la réalité. Ce type de plan prévoit l'étude et l'analyse de variables sans qu'elles soient manipulées ou contrôlées sur le plan expérimental (Pelletier, Boivin, & Alain, 2000, p. 198).

Le plan de recherche corrélationnel descriptif semble particulièrement bien adapté pour une démarche d'étude de système (décrit à la section 2.2). Selon Pelletier, Boivin et Alain (2000, pp. 229-231), il permet, en effet, d'analyser des données collectées *in situ* et de déterminer à quel point elles correspondent au modèle. Ces

mêmes auteurs expliquent que cinq circonstances justifient l'usage de plans de recherche corrélationnels descriptifs (Pelletier et al., 2000, pp. 225-227):

- (1) lorsqu'une variable ne peut être contrôlée pour des raisons déontologiques;
- (2) lorsqu'une variable est imprévisible ou ne peut pas être manipulée;
- (3) lorsque la manipulation d'une variable est possible, mais trop onéreuse;
- (4) lorsque la validité externe de l'étude peut être compromise par l'utilisation d'un plan expérimental;
- (5) lorsqu'il est nécessaire d'établir la validité d'un instrument psychologique.

Plusieurs de ces circonstances peuvent être invoquées dans le cadre de cette étude. D'abord, il est difficile de contrôler les variables liées à l'apprentissage tout en demeurant en contexte. De plus, d'un point de vue déontologique, il apparaît inadmissible de compromettre l'apprentissage d'un groupe d'apprenants en manipulant volontairement des variables. Pour être acceptable, la manipulation exigerait que l'observation ait lieu en dehors du contexte universitaire afin de ne pas compromettre les apprentissages. Par contre, sortir l'apprentissage de son contexte aurait comme conséquence de diminuer la validité externe des observations. Aussi, il faut tenir compte du fait que l'attention des apprenants et le déroulement d'un cours sont relativement imprévisibles. En effet, il est difficile de déterminer quand et à quoi un apprenant sera attentif ou encore de prévoir les questions, interventions et réactions des apprenants et de l'enseignant. Un plan de recherche corrélationnel permet de faire face à cette contrainte. Finalement, celui-ci permettra de vérifier les qualités psychométriques de certains outils élaborés spécialement pour cette recherche et celles d'outils adaptés pour cette étude (Pelletier et al., 2000, p. 230). Ce dernier avantage est non négligeable compte tenu de l'état d'avancement de la recherche relative à l'utilisation pédagogique de la VC et de l'aspect exploratoire de cette recherche.

4.2 DEROULEMENT DE LA COLLECTE DE DONNEES PRINCIPALE

Cette section décrit d'abord l'*Experience Sampling Method* (ESM), une méthode d'échantillonnage de l'expérience dont les principes ont influencé le déroulement de la recherche. Le déroulement de la collecte de données est ensuite présenté.

4.2.1 « Experience Sampling Method »

L'ESM, aussi appelé *beeper method*, a comme objectif général d'étudier l'expérience vécue par un individu lorsqu'il interagit avec son environnement naturel (Csikszentmihalyi & Larson, 1987, p. 526). Cette méthode d'échantillonnage de l'expérience vécue a été utilisée par le passé dans le cadre de recherches portant sur le niveau d'engagement d'adolescents par rapport à leurs études (Yair, 2000a, 2000b) et plus spécifiquement lors des cours de mathématiques et de sciences (Uekawa, Borman, & Lee, 2001). Elle a aussi été employée pour étudier l'état psychologique de travailleurs (Miner, Glomb, & Hulin, 2001), les activités et expériences des jeunes (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977), les adolescents talentueux (Csikszentmihalyi, Rathunde, & Whalen, 1993), la motivation et la satisfaction des enseignants (Bishay, 1996) et certains troubles cliniques comme l'anorexie et la boulimie (Johnson & Larson, 1982) ainsi que la schizophrénie (deVries, 1983, cité dans Gaggioli, Bassi, & Delle Fave, 2003). Gaggioli, Bassi et Delle Fave (2003, p. 128) soulignent aussi l'utilisation de l'ESM en psychologie sportive et interculturelle.

Dans le cadre d'une étude utilisant la méthode ESM, plusieurs copies d'un même questionnaire sont généralement remises aux participants alors qu'un mécanisme (téléavertisseur, montre, cloche, etc.) est prévu pour leur indiquer à quels moments ils doivent y répondre. Les intervalles et le moment des signaux peuvent être déterminés au hasard ou fixés à l'avance en fonction de critères particuliers (Miner et al., 2001). Chaque fois que le signal est entendu, les participants doivent compléter le questionnaire.

Les questionnaires employés pour ce type d'étude portent généralement sur une ou plusieurs dimensions internes (par exemple, le niveau d'attention) de l'individu et une ou plusieurs dimensions externes (par exemple, environnement, contexte). Selon Csikszentmihalyi, Rathunde et Whalen (1993, p. 51), l'ESM est efficace pour examiner le lien entre les dimensions internes de l'individu et sa perception du monde (dimensions externes). Elle semble particulièrement bien adaptée pour étudier la fréquence, l'intensité et le *patterning* d'états psychologiques associés à une expérience précise (Csikszentmihalyi & Larson, 1987, p. 526) ou des facteurs variant en fonction des individus et dans le temps (Miner et al., 2001). L'ESM apparaît donc pertinente pour l'étude de l'attention. De plus, elle est adaptée à l'approche systémique puisqu'elle permet d'étudier l'interaction entre les réactions des individus et leur perception de l'environnement.

Selon Csikszentmihalyi et Larson (1987, p. 527) et Miner, Glomb et Hulin (2001), le principal avantage de l'ESM est de permettre la collecte d'informations contextualisées. Comme l'échantillonnage des expériences, sentiments et perceptions se produit dans le contexte naturel, la moyenne et la distribution des variables observées peuvent être considérées comme des estimés statistiquement représentatifs de la population d'où provient l'échantillon (Miner et al., 2001). L'ESM évite aussi des biais associés au rappel, car les participants n'ont pas à se remémorer des événements lointains, les questionnaires portant sur le moment présent ou des événements très récents (Miner et al., 2001). Par contre, cette méthode est exigeante du point de vue des participants et peut interférer avec leurs activités (Miner et al., 2001). De plus, le choix des questions est crucial et souvent difficile, car l'espace et le temps doivent être limités afin de ne pas trop déranger les participants (Csikszentmihalyi et al., 1993, p. 50).

4.2.2 Collecte principale de données

La collecte des données a eu lieu entre la septième et la douzième semaine de cours, lors des trimestres d'hiver et d'automne 2004. Les participants ont été rencontrés lors de deux rencontres prévues à l'horaire de ces cours. La première et la seconde rencontre étaient séparées d'au plus 14 jours. Au total, deux questionnaires ont été élaborés et sont présentés en détail à la fin de ce chapitre. Un questionnaire d'enquête a d'abord été élaboré afin d'établir le profil des participants. Il était administré lors de la première rencontre ou remis aux participants pour être rempli à la maison selon la préférence de chaque enseignant. Un deuxième questionnaire a ensuite été élaboré dans le but d'étudier la relation entre le niveau d'attention et la méthode pédagogique ainsi que celle entre l'attention et la qualité du service. Ce second questionnaire était administré lors d'une deuxième rencontre selon les principes de l'ESM. Dans le but de garantir l'anonymat, les participants devaient s'identifier à l'aide d'un code secret sur la première page des questionnaires Profil et ESM afin de permettre l'association des données provenant des deux questionnaires et la mise en relation des éléments du profil avec les éléments évalués par le questionnaire ESM. Ce code secret était composé des deux premières lettres du prénom de leur mère, des deux premières lettres du prénom de leur père et du jour de leur naissance (numérique).

Deux temps ont été déterminés à l'avance pour l'administration des questionnaires ESM. Les intervalles et le moment des signaux étaient identiques pour tous les participants. Gaggioli et al. (2003, p. 127) recommandent ce type de procédure lorsque des analyses statistiques liées au temps sont envisagées comme c'est le cas pour cette recherche (H_1). Le premier signal avait toujours lieu 20 minutes après le début du cours, soit à la limite proposée par Kaufman et Brock (1998). Le second signal était, quant à lui, donné 20 minutes plus tard, soit environ 40 minutes après le début du cours. Cela correspond à la limite proposée par Demers, Prément, Rollin et Sénécal (1996, p. 32). Une cloche a servi de signal sonore pour l'administration des questionnaires ESM. Le son de cette cloche était distinct des bruits normaux de la

salle de classe, facilement capté par les micros et entendu sur les sites locaux et distants. Des assistants de recherche représentaient l'étudiant-chercheur et assuraient la collecte de données sur le ou les sites qu'il ne pouvait pas couvrir lui-même. Chaque assistant a reçu une courte formation au cours de laquelle il a pris connaissance des objectifs de la recherche, de la méthode mise en place et a eu la chance de se familiariser avec les questionnaires.

L'utilisation de deux questionnaires administrés lors de deux rencontres différentes a permis que le questionnaire ESM soit court. Le dérangement occasionné par la collecte de données lors de la seconde rencontre était donc minimisé et la validité externe des observations était ainsi maximisée. Les caractéristiques des participants évaluées dans le cadre du premier questionnaire n'étaient pas susceptibles de changer ou d'évoluer significativement entre la première et la deuxième rencontre qui étaient, au plus, distantes de 14 jours. La prochaine section présente les caractéristiques des participants à cette étude.

4.3 PARTICIPANTS À LA COLLECTE DE DONNÉES PRINCIPALE

Les participants à cette étude sont des apprenants inscrits à un cours de premier cycle donné en VC. Les cours sélectionnés pour participer à cette étude devaient nécessairement être donnés en VC chaque semaine et impliqués deux sites. D'autres outils pouvaient être utilisés pour soutenir le processus d'enseignement/apprentissage et l'enseignant pouvait toujours participer au cours depuis le même site ou alterner d'un site à l'autre. Les prochaines sous-sections présentent la méthode d'échantillonnage ainsi que l'origine (université d'attache, session) et les caractéristiques des participants.

4.3.1 Méthode d'échantillonnage

Cette étude a recours à un échantillonnage de convenance (participants volontaires) pour représenter l'ensemble de la population. Ce type d'échantillonnage est souvent utilisé en sciences humaines et sociales (Voyer, Valois, & Rémillard, 2000, pp. 122-123). Dans le cas présent, ce choix répond d'abord à un principe d'économie de temps, d'argent et d'énergie (Voyer et al., 2000, p. 94), car même si la recherche se limite au Québec, le nombre d'universités et de cours donnés chaque année en VC est élevé et le territoire à couvrir est très important. Il serait donc difficile, dans le cadre d'une recherche doctorale, d'étudier tous ces cours. Comme ce type de recherche nécessite un assistant ou un collaborateur sur chaque site, l'étude de ce contexte pédagogique particulier est potentiellement coûteuse. L'échantillonnage de convenance limite donc la validité externe de l'étude du fait qu'il devient difficile de déterminer si les participants volontaires se comportent comme la population des apprenants universitaires inscrits à des cours donnés en VC, mais rend possible l'observation *in situ* (Voyer et al., 2000, p. 122).

Les cours donnés en VC au premier cycle universitaire (participants potentiels) étaient d'abord identifiés grâce à la collaboration des personnes responsables du fonctionnement technique et administratif des salles de vidéocommunication sur chacun des sites impliqués. Les coordonnées des enseignants responsables de ces cours étaient ensuite obtenues en contactant la direction du programme, module ou département responsable du cours. La recherche était présentée aux enseignants par courriel (Appendice B) et des explications supplémentaires étaient fournies au téléphone lorsque ceux-ci en faisaient la demande. Les enseignants acceptant de participer devaient ensuite choisir deux dates entre la septième et la douzième semaine de cours pour les rencontres. Lors de la première rencontre, l'étudiant-chercheur ou un assistant de recherche présentait la recherche aux apprenants et sollicitait leur participation. Comme pour les enseignants, la participation des apprenants à cette recherche était volontaire. Tous les apprenants volontaires ont été

intégrés à cette recherche. Aucun apprenant n'a refusé de participer. Tel qu'expliqué plus loin, certains étudiants se sont cependant retirés au cours de la recherche.

4.3.2 Provenance de l'échantillon

Tous les enseignants donnant un cours de premier cycle en VC à l'Université du Québec À Chicoutimi (UQAC) lors du trimestre « hiver 2004 » et qui répondait aux critères de cette étude ont été sollicités pour participer à cette recherche. Trois cours de premier cycle donnés en VC chaque semaine ont été identifiés. Un enseignant a refusé de participer et deux ont accepté. Malheureusement, des problèmes techniques (coupures répétées du signal) ont forcé l'annulation de la seule période de cours que l'un des enseignants acceptait de consacrer à l'administration du questionnaire ESM. Les questionnaires Profil ont néanmoins été distribués aux étudiants et 11 ont été complétés sur une possibilité de 25. Trois autres cours de premier cycle utilisaient la vidéocommunication à l'UQAC lors du trimestre « automne 2004 » et respectaient les critères de cette étude. Un enseignant a accepté de participer. Un autre, qui enseignait pour la première fois au niveau universitaire a refusé de participer à la recherche et un troisième n'a jamais retourné les appels téléphoniques ni les courriels de l'étudiant-chercheur.

Comme le nombre de cours répondant aux critères de cette étude à l'UQAC était moins important que prévu initialement, la collecte des données a été étendue à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) et à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) lors du trimestre « automne 2004 ». Toutes ces constituantes du réseau de l'Université du Québec utilisent une technologie similaire basée sur des liens RNIS qui permettent une vitesse de connexion maximale de 384Kb/s (approximativement 30 images par secondes) dans un environnement aménagé spécifiquement pour la VC. Dix cours de premier cycle étaient alors donnés en VC à l'UQAT. Un de ces cours a été annulé au début de la session. Un enseignant a refusé de participer parce qu'il était trop occupé. Un autre cours a été exclu, car il a

été déterminé que les rencontres de ce cours n'étaient pas suffisamment nombreuses et régulières entre la septième et la douzième semaine de cours pour satisfaire aux critères de cette recherche. Au moment de l'administration du questionnaire ESM, les apprenants de l'un des groupes ont aussi demandé s'ils pouvaient se retirer de la recherche ayant peur que cela influence négativement leur performance et leur évaluation pour l'activité prévue (exposés oraux). La collecte de données a donc eu lieu dans six cours rattachés à l'UQAT. Selon les renseignements obtenus, un seul enseignant de l'UQTR utilisait la vidéocommunication régulièrement pour l'enseignement d'un cours de premier cycle lors de la session automne 2004 et il a accepté de participer. Ce cours était donné dans un centre hors campus affilié à l'UQTR. Le Tableau 7 présente les groupes par université d'attache, le nombre de participants potentiels selon l'information fournie par chaque enseignant ainsi que le nombre d'apprenants ayant remis chaque questionnaire. Les participants inscrits à un cours donné par l'UQAC représentent 23% des participants, ceux de l'UQTR 12% et ceux de l'UQAT 65%. Seulement 210 des 321 apprenants inscrits (65,4%) à ces cours étaient présents lors d'au moins une des deux rencontres et ont répondu à au moins l'un des deux questionnaires. Comme aucun étudiant de ces groupes n'a refusé de participer, 111 étudiants (34,6%) étaient donc absents lors des deux rencontres avec l'étudiant-chercheur ou ses assistants. Parmi les 210 participants à l'étude, 58 (27,61%) n'ont répondu qu'à un questionnaire dont 41 (19,5%) parce qu'ils étaient absents lors de l'une ou l'autre des deux rencontres. Les 17 autres étudiants (8,1%) faisaient partie du groupe ayant éprouvé des difficultés techniques empêchant la tenue de la seconde rencontre ou de celui ayant décidé de ne plus participer pour ne pas nuire à leur évaluation.

Tableau 7: Provenance et taille des groupes ayant participé à la collecte de données principale

Session	Université	Groupe	Apprenants inscrits	Participants par questionnaire			
				Profil	ESM	Profil et ESM	Profil ou ESM
Hiver 2004	UQAC	A	13	8	11	8	11
		B	25	11	0	0	11
Automne 2004	UQAT	C	23	11	13	9	15
		D	32	25	24	23	26
		E	42	28	31	27	32
		F	22	13	11	10	14
		G	24	6	0	0	6
		H	16	11	11	10	12
		I	51	29	31	28	32
	UQTR	J	35	23	25	23	25
		UQAC	K	38	20	22	16
	Total		321	185	179	154	210

4.3.3 Description des participants

L'échantillon des participants est principalement composé de femmes (79,1%, $n=177$) et de francophones (99,4%, $n=177$). L'âge moyen est de 30,9 ans ($n=176$, $ÉT=9,43$,

$Mo=21$ ans, $Min=19$, $Max=53$). Les participants poursuivent majoritairement des études à temps plein (60,5%, $n=177$) ou à temps partiel (36,7%). Une faible proportion sont étudiants libres (2,8%). Les apprenants proviennent de 10 programmes différents avec une majorité inscrits à un programme de baccalauréat en travail social (57,1%, $n=177$) ou à un certificat en santé et sécurité au travail (15,3%). Le plus haut diplôme obtenu par les participants est le plus souvent un diplôme d'études collégiales (50,6%, $n=176$) ou un diplôme d'études de niveau secondaire (DES ou diplôme d'études professionnelles) (25,6%). Les autres participants ont terminé un certificat de premier cycle (11,4%), un baccalauréat (10,8%), un diplôme de deuxième cycle autre que la maîtrise (1,1%) ou une maîtrise (0,6%).

En ce qui a trait à l'usage des technologies, les participants sont généralement positifs vis-à-vis des TIC. Ils évaluent leur niveau de compétence TIC à 6,25 sur 10 ($n=177$, $ÉT=1,77$) et considèrent qu'utiliser les TIC est un plaisir avec un score moyen de 6,66 sur 10 ($n=174$, $ÉT=1,98$). Ils disent aussi s'adapter facilement aux nouvelles technologies avec un score moyen de 6,76 sur 10 ($n=175$, $ÉT=1,93$). Une forte majorité utilise l'ordinateur (88,5%, $n=174$) et Internet (83,1%, $n=172$) cinq fois par semaine ou plus.

4.4 ANALYSE DES DONNÉES

Différents types d'analyses sont utilisés dans le cadre de cette étude. Des analyses factorielles et de cohérence interne sont d'abord employées pour vérifier les qualités psychométriques des outils de mesure. Ces analyses seront décrites avec plus de détails à la section suivante qui porte spécifiquement sur le processus de mise à l'essai.

Un plan factoriel d'analyse de variance (ANOVA) pour mesures répétées « 2 Sites (distants et locaux) X (2) Temps (20 et 40 minutes) » sert ensuite à vérifier les différences au niveau de l'attention (H_1 et H_2) (Howell, 1998; Tabachnick & Fidell,

2007). Les deux principaux postulats de bases à respecter pour ce type d'analyse sont la distribution normale des données et l'homoscédasticité¹⁴. Les observations doivent aussi être indépendantes et les variables être mesurées selon une échelle de mesure ordinale, d'intervalle ou de rapport.

Une analyse acheminatoire (*path analysis*) (Alain, 2004; Godwin, 1988; Grapentine, 2000) est enfin utilisée afin de vérifier les hypothèses concernant les relations entre les facteurs et de déterminer la grandeur des effets (H_3 à H_{12}). Ce type d'analyse est bien adapté pour l'analyse de données provenant d'observations *in situ* et permet d'étudier l'importance des relations entre plusieurs variables (Godwin, 1988). L'analyse acheminatoire convient pour des modèles simples, dans lesquels il n'y a pas de relations causales réciproques. Cette technique exploratoire convient aussi parfaitement dans le cadre d'une étude systémique, car comme l'explique Alain (2004, p. 75), l'analyse acheminatoire vérifie la « *capacité* des données recueillies à reproduire le modèle testé ». L'analyse acheminatoire permet donc une première étude du modèle tout en requérant un nombre relativement limité de participants, facilitant ainsi la réalisation de cette recherche dans le cadre d'une étude doctorale. Les postulats de base pour ce type d'analyse sont nombreux. Alain (2004, p. 76) explique que : (1) les relations entre les variables doivent d'abord être linéaires, additives et causales (au sens très large où la causalité indique plutôt la direction des relations); (2) les résidus ne doivent pas être corrélés avec les variables qui leur sont antérieures dans le modèle ou entre eux; (3) le modèle doit prévoir une direction causale unidirectionnelle; (4) les variables doivent être mesurées selon des échelles d'intervalles ou de rapport et (5) les variables exogènes¹⁵ sont mesurées sans erreur.

¹⁴ Homoscédasticité : Homogénéité de la matrice des variances-covariances (Tabachnick & Fidell, 2007).

¹⁵ « On appelle *variable exogène* une variable pour laquelle le modèle ne précise aucun lien, ne fait aucune prédiction. Dit autrement, c'est une variable pour laquelle les causes se situent en dehors du modèle causal présenté. » (Alain, 2004, p.75)

Bien que du point de vue théorique les analyses acheminatoires requièrent qu'il n'y ait pas d'erreurs de mesure aléatoires, Grapentine (2000) démontre que les résultats obtenus lorsque cette condition n'est pas remplie sont satisfaisants et suffisamment similaires à d'autres types d'analyse qui tiennent compte de ces erreurs.

Les modèles d'équations structurales (SEM pour *Structural Equation Modeling*) et les modèles hiérarchiques linéaires (HLM pour *Hierarchical Linear Models*), deux autres ensembles de méthodes statistiques, ont aussi été considérés pour la confrontation du modèle hypothétique aux données colligées *in situ* (H₃ à H₁₂). Les modèles d'équations structurales combinent les analyses de régression multiple et les analyses factorielles confirmatoires et sont généralement utilisés pour confirmer un modèle (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 682). Cette technique est parfois employée à des fins exploratoires. Elle permet l'étude de modèles complexes, incluant les cas où il y a des relations causales réciproques. Le SEM a aussi l'avantage de tenir compte des erreurs de mesure. L'analyse acheminatoire a néanmoins été préférée, car le modèle à analyser était simple et cette technique était mieux adaptée à la nature exploratoire de l'étude et à l'impossibilité de contrôler la situation et le contexte observés. L'analyse acheminatoire est cependant très proche des SEM et constitue même un cas particulier de cette méthode statistique (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 676). Selon Grapentine (2000), pour un même ensemble de données, les résultats obtenus lors d'une analyse acheminatoire sont comparables à ceux obtenus avec un SEM, même s'il y a parfois de légères différences.

Les HLM auraient, quant à eux, été avantageux, car ils auraient permis de prendre en compte l'organisation hiérarchique des données (deux sites composant un groupe, plusieurs cours donnés à l'intérieur d'un même programme de formation ou d'une même université, etc.) et d'évaluer l'impact de l'appartenance à un groupe. Un échantillon composé de plusieurs participants et groupes supplémentaires aurait cependant été nécessaire. Cela rendait le recours à ce type d'analyse impossible dans le cadre d'un projet doctoral. Les calculs de puissance préliminaire effectués à l'aide

du logiciel *Optimal Design for Multi-Level and Longitudinal Research* (Liu, Spybrook, Congdon, & Raudenbush, 2005) indiquent, en effet, qu'environ 255 participants seraient requis pour détecter des effets importants ($\delta=0,35$) à un seuil de 0,05 avec une puissance de 0,80 au premier niveau du modèle. Pour les niveaux supérieurs, environ 20 groupes de 20 participants seraient nécessaires pour détecter des effets importants ($\delta=0,35$) à un seuil de 0,05 avec une puissance de 0,80.

Le calcul de puissance préliminaire, effectué à l'aide du logiciel GPOWER (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996), tient compte, tout d'abord, de l'analyse acheminatoire, car il s'agit de la méthode statistique la plus contraignante. Les résultats indiquent que les 179 participants à l'étude permettent de réaliser l'analyse acheminatoire avec 26 prédicteurs en considérant des effets modérés ($f^2=0,15$) à un seuil de 0,05 avec une puissance de 0,80. Ce nombre de participants est aussi suffisant pour juger significative une différence de grande ampleur ($f^2=0,35$) au niveau du Site, du Temps ou de l'interaction « Site X Temps » avec une puissance supérieure à 0,80 dans le cadre d'une ANOVA. Cette estimation considère un seuil de signification de 0,05 ainsi qu'une corrélation entre les deux temps variant de 0,40 à 0,90. Enfin, ce nombre de participants est aussi suffisant pour la réalisation des analyses factorielles et le calcul des indices de cohérence interne puisqu'il y a au moins cinq participants par items pour la plus longue échelle (Tinsley & Tinsley, 1987). La prochaine section présente les outils utilisés dans le cadre de cette recherche, leur mise à l'essai ainsi que les analyses relatives à leurs qualités psychométriques.

4.5 MISES À L'ESSAI DES OUTILS DE MESURE ET VÉRIFICATION DE LEURS QUALITÉS PSYCHOMÉTRIQUES

Cette section présente chacun des questionnaires utilisés pour cette recherche ainsi que les observations effectuées à l'aide de ces outils. Comme plusieurs portions de ces questionnaires ont été élaborées spécifiquement aux fins de l'étude, la première sous-section présente le déroulement de la mise à l'essai incluant les objectifs

poursuivis, les analyses effectuées et le profil des participants à la mise à l'essai. Les qualités psychométriques des outils sont ensuite décrites lors de la présentation de chacun des questionnaires.

4.5.1 Déroulement et objectifs pour la mise à l'essai des outils

Les outils rassemblés pour former les questionnaires utilisés dans le cadre de cette étude ont, lorsque cela était possible, déjà été validés par d'autres chercheurs. Comme peu de recherches ont encore porté sur la situation étudiée et qu'aucune n'utilisait l'ESM, plusieurs outils font l'objet d'une première validation. Dans ce cas, des écrits pertinents ont été consultés à l'étape d'élaboration afin d'assurer leurs fondements conceptuels. Les outils ont été construits en s'inspirant d'instruments déjà existants chaque fois que cela était possible. Ils ont ensuite été évalués par le comité supervisant l'étudiant-chercheur afin d'en vérifier la validité de contenu.

Après avoir fait l'objet de cette première évaluation, les questionnaires ont été mis à l'essai pour s'assurer de leurs qualités psychométriques. La mise à l'essai avait comme objectifs généraux : (1) de vérifier que les instructions données aux apprenants étaient claires, (2) de déterminer si le vocabulaire et la forme adoptée convenaient aux apprenants et (3) de faire une première évaluation des qualités psychométriques des outils s'adressant aux apprenants élaborés spécifiquement pour cette étude.

La mise à l'essai a été réalisée en deux parties en tentant d'éviter que des participants potentiels à l'étude soient impliqués. Il a été jugé préférable de procéder ainsi, car les cours donnés en vidéocommunication sont souvent associés aux mêmes programmes de formation et regroupent habituellement toujours les mêmes étudiants. Ainsi, l'outil portant spécifiquement sur la perception de la vidéocommunication par les étudiants a été mis à l'essai au trimestre d'hiver 2003 auprès d'étudiants volontaires inscrits à un cours donné en VC dans le cadre d'un programme de deuxième cycle de l'UQAC. Ce

pré-test a aussi permis de mettre à l'essai la portion du questionnaire Profil devant permettre la collecte d'informations au sujet de l'expérience des participants en ce qui a trait à la VC et à leurs caractéristiques personnelles. Quatre enseignants donnant des cours de deuxième cycle en VC à l'UQAC ont été rencontrés et ont accepté que l'étudiant-chercheur sollicite la participation de leurs étudiants après un cours pour qu'ils répondent à un questionnaire. La section 4.5.3 présente les caractéristiques des participants à cette première portion de la mise à l'essai (PME1).

Les outils ne portant pas sur la VC, particulièrement le questionnaire ESM et les sections portant sur l'attention et la méthode pédagogique, ont été mis à l'essai à la session automne 2003. Pour cette occasion, le questionnaire Profil complet était aussi administré afin de chronométrer le temps nécessaire pour y répondre. L'emploi du code secret devant permettre d'assurer l'anonymat des participants tout en rendant possible l'association des questionnaires Profil et ESM lors de l'analyse était aussi mis à l'essai pour la première fois. Ce pré-test a été réalisé auprès de trois groupes suivant un même cours offert par le département des sciences de l'éducation et de psychologie de l'UQAC dans le cadre de l'un ou l'autre de ses programmes de formation à l'enseignement. Ces cours étaient donnés en mode face-à-face dans des locaux similaires et les trois groupes étaient sous la responsabilité d'un même enseignant. La collaboration de ce dernier a été assurée à la suite d'une brève présentation de la méthode et des objectifs poursuivis. Le choix de ce cours et la collaboration de l'enseignant ont facilité la mise à l'essai. En plus d'avoir le même enseignant pour chacun des groupes de participants, la mise à l'essai a été planifiée afin d'avoir lieu lors des quatrième et cinquième périodes de cours de la session, deux moments où la méthode pédagogique et le contenu étaient identiques pour les trois groupes. Il devient donc plus facile de juger de la validité des outils. La section 4.5.4 présente les caractéristiques des participants à cette seconde portion de la mise à l'essai (PME2). Le Tableau 8 présente une synthèse des différents outils inclus dans chaque questionnaire et précise les concepts du modèle hypothétique auxquels ils se

rattachent. Chacun de ces outils est présenté en détail à la section 4.5.5 (Questionnaire Profil) ou à la section 4.5.6 (Questionnaire ESM).

Tableau 8: Outils inclus dans chaque questionnaire et concepts évalués

Questionnaires	Outils	Concepts du modèle hypothétique mesurés	Validés	
			Par d'autres chercheurs	Dans le cadre de ce projet
Profil	Échelle de Motivation en Éducation (EME)	Motivation à poursuivre des études	X	
	Expérience de la VC	Expérience de la VC		X
	Perception de la VC	Perception de la VC et sentiment d'auto-efficacité en VC		X
	Perception et attitude vis-à-vis de ce cours	Perception du cours et sentiment d'auto-efficacité par rapport au cours		X
	Caractéristiques personnelles	Variables sociodémographiques	X	X
	Activité en cours lors du signal	Attention		X
ESM	Méthode pédagogique	Méthode pédagogique		X
	Qualité du service de VC	Qualité du service de VC	X	

4.5.2 Démarche de vérification et analyses utilisées pour vérifier les qualités psychométriques des outils

La démarche utilisée pour vérifier les qualités psychométriques des outils comprenait plusieurs étapes. Dans un premier temps, des statistiques descriptives ont porté sur les items. Des tests étaient ensuite effectués au niveau de chacune des échelles.

L'exploration des données servait d'abord à identifier les valeurs manquantes, aberrantes ou extrêmes. Les critères suivants ont été employés pour juger de la distribution des données. Chaque item devait d'abord avoir une moyenne située près du centre de l'échelle (distance d'au plus 1 en valeur absolue) et une variabilité suffisante (écart-type d'au moins 1). Il était aussi souhaité que l'étendue pour chaque item soit maximale et que la distribution se rapproche de la normalité. Heppner et Heppner (2004, p. 238) notent que des valeurs d'asymétrie et d'aplatissement inférieures à 2,00 (valeur absolue) sont généralement considérées comme désirables.

Des analyses factorielles exploratoires permettaient ensuite d'évaluer la structure factorielle des outils utilisés. L'indice d'adéquation de la solution factorielle (KMO), qui reflète le degré de cohérence parmi les items retenus, était préalablement calculé. Selon Tabachnick et Fidell (2007), le KMO doit être supérieur à 0,6. Norusis (1993) suggère qu'un KMO supérieur à 0,8 est excellent. La communauté des items était aussi examinée afin de vérifier s'ils étaient suffisamment liés les uns aux autres (Tabachnick & Fidell, 2007). Tabachnick et Fidell (2007) considèrent une communauté de 0,20 comme faible et Durand (1997) propose d'exclure les items dont la communauté est inférieure à 0,2. Seuls les facteurs ayant une racine latente (*eigenvalue*) supérieure à 1 étaient retenus. Une solution factorielle qui permet d'expliquer au-delà de 50% de la variance était aussi recherchée (Pett, Lackey, & Sullivan, 2003). Tabachnick et Fidell (2007) suggèrent d'interpréter les items dont le coefficient de saturation est supérieur à 0,32 en valeur absolue sur un facteur. La simplicité ou la complexité de chaque item dans la solution factorielle était aussi examinée.

Des alphas ont ensuite été utilisés afin de vérifier le niveau de cohérence interne pour chacun des facteurs de l'outil. Les corrélations entre les items et le total corrigé ont été observées. Un coefficient de corrélation item-total supérieur à 0,30 (Durand, 1997) et un alpha global variant de 0,70 à 0,85 étaient recherchés (Vallerand, 1989).

Des tests t avec deux échantillons reliés ont finalement été employés lors de la mise à l'essai des outils afin de vérifier les variations dans le temps pour le niveau d'attention et la perception de la méthode pédagogique. Ce test nécessite que la distribution des données soit normale (Garson, n.d.-d; Howell, 1998, pp. 215-224). Moore (1995) laisse cependant entendre que la taille des échantillons peut diminuer l'importance de ce postulat. Les données doivent aussi être évaluées selon une échelle d'intervalles ou de rapports.

4.5.3 Participants à la première portion de la mise à l'essai

L'échantillon regroupe 23 apprenants inscrits à un court de deuxième cycle donné en VC à l'UQAC. Parmi les 23 participants potentiels, 18 ont correctement répondu à toutes les questions (78,2%). Quatre participants récemment arrivés au Québec pour poursuivre leurs études et parlant très peu français ont signifié à l'étudiant-chercheur qu'ils avaient de la difficulté à répondre. Pour cette raison, leurs questionnaires ont été retirés de l'échantillon. Un dernier participant n'a pas répondu à suffisamment de questions pour que son questionnaire soit considéré. Parmi les 18 participants retenus pour ce pré-test, 10 étaient inscrits à la maîtrise en sciences infirmières (55,6%), 3 au doctorat en développement régional (16,7% des participants) et 5 à la maîtrise en ingénierie (27,8% des participants).

Les participants, à cette première portion de la mise à l'essai des outils, ont de 24 à 47 ans. L'âge moyen de ce groupe est de 32,3 ans ($\acute{E}T=7,7$). L'échantillon est composé de 5 hommes et 13 femmes et la majorité des participants sont canadiens (83,3%). La moitié de ces apprenants sont inscrits à l'université à temps plein. Ils évaluent, en moyenne, leur niveau de compétence « TIC » à 5,93 sur 10 ($\acute{E}T=1,80$). Dans l'ensemble, ils jugent s'adapter rapidement aux nouvelles technologies avec une moyenne de 7,2 sur 10 ($\acute{E}T=2,10$) et la majorité considère que faire usage des technologies est un plaisir avec une moyenne de 6,41 sur 10 ($\acute{E}T=1,85$, 16

participants sur 18 ont répondu 5 ou plus sur 10). Les technologies qu'ils utilisent le plus régulièrement sont l'ordinateur et Internet (83,3% les utilisent tous les jours).

Ces participants sont légèrement plus âgés que la population cible. Cela était cependant attendu étant donné qu'ils étudient au deuxième et troisième cycle. Ce groupe de participants semble néanmoins relativement ouvert et positif vis-à-vis des TIC. Ils utilisent, par exemple, l'ordinateur et Internet très régulièrement, éprouvent du plaisir à travailler avec les TIC et s'adaptent, en général, assez rapidement à une nouvelle technologie. Ils se disent aussi relativement compétents. Ils peuvent donc porter un jugement informé sur la VC en la comparant à d'autres outils. Le nombre de participants à cette mise à l'essai est relativement faible compte tenu du nombre d'items composant le questionnaire (20 items) (Tinsley & Tinsley, 1987). Comme les cours donnés en VC sont régulièrement associés aux mêmes programmes, peu de nouveaux étudiants de deuxième cycle ou troisième cycle inscrits à un cours donné en VC pouvaient être rejoints à la session suivante. Ce nombre était néanmoins suffisant pour s'assurer que les instructions étaient claires (objectif 1 de la mise à l'essai) et que le vocabulaire convenait (objectif 2 de la mise à l'essai). À ce titre, l'analyse des données recueillies auprès de cet échantillon a, par exemple, permis de mettre en lumière ce qui semble être un problème de présentation du questionnaire. En effet, trois individus ont déclaré ne jamais utiliser l'ordinateur alors qu'ils rapportent accéder à Internet au moins 3-4 fois par semaine. Il semble peu probable que des individus se connectent à Internet à l'aide d'autres outils que leurs ordinateurs. Une explication possible vient du fait que ces répondants ne puissent pas envisager d'autres usages de l'ordinateur que de se connecter à Internet ou qu'ils considèrent Internet et l'ordinateur comme une entité unique. Comme « Internet » arrivait avant « Ordinateur » dans le questionnaire et que ces deux outils ne sont pas présentés consécutivement, un tel participant pourrait répondre qu'il n'utilise jamais l'ordinateur parce qu'accéder à Internet constitue sa seule utilisation de l'ordinateur et qu'il a déjà dit qu'il naviguait sur Internet plus ou moins souvent. Le questionnaire a

donc été ajusté en prévision de la seconde phase de mise à l'essai dont l'échantillon (PME2) est présenté plus bas afin que ces éléments soient présentés selon une séquence appropriée.

4.5.4 Participants à la seconde portion de la mise à l'essai

L'échantillon de participants à la seconde portion de la mise à l'essai regroupe 108 individus provenant de trois groupes. De ce nombre, 86 ont correctement répondu à tous les questionnaires (79,6%). Les pertes de participants résultent de trois causes : l'oubli, l'absentéisme et des questionnaires incomplets. Pour l'un des groupes, il a été impossible d'administrer le questionnaire Profil dans le cadre du cours, car l'activité pédagogique planifiée par l'enseignante a été plus longue que prévu. Les étudiants ont donc eu à le remplir à la maison après avoir reçu les explications de l'étudiant-chercheur. Six des participants de ce groupe n'ont pas rapporté leurs questionnaires au moment prévu ou lors des cours subséquents. Ensuite, dix participants parmi les deux groupes ayant répondu à l'ensemble des questionnaires dans le cadre du cours étaient absents lors de l'une des deux visites de l'étudiant-chercheur. Dans le groupe qui a répondu au questionnaire à la maison, un rappel a été fait par l'enseignante auprès des élèves absents lors du second cours afin qu'ils rapportent leurs réponses et d'autres questionnaires ont été distribués aux étudiants présents seulement lors de la seconde intervention ou qui avaient perdu leurs copies. Aucun n'a été rapporté. Six autres questionnaires ont finalement été éliminés, car ils contenaient trop peu de données. Pour une dizaine des 86 participants retenus, les codes secrets ont aussi occasionné des difficultés et l'association des questionnaires Profil et ESM a parfois été difficile. Les lettres composant le code secret garantissant l'anonymat des participants étaient parfois inversées ou, dans d'autres cas, les chiffres ne correspondaient pas. Par exemple, les premières lettres des prénoms du père et de la mère étaient parfois dans un ordre différent, mère↔père sur le premier questionnaire et père↔mère sur le second. Dans d'autres cas, les participants avaient indiqué

l'année de leur naissance sur l'un des questionnaires et le jour sur l'autre. Ce problème a été évité, dans le cadre de la collecte de données principale, en ajoutant une démonstration au tableau par l'étudiant-chercheur ou l'un de ses assistants lors de la présentation du premier questionnaire aux groupes.

Les participants retenus pour la seconde portion de la mise à l'essai ont de 19 à 44 ans. L'âge moyen est de 22,6 ans ($n=86$, $ET=6,09$, $Mo=20$ ans). Ils étudient principalement à temps plein (87,2%) et proviennent de six programmes de formation liés à l'enseignement tels que représentés au Tableau 9. Quatre-vingt-trois des 86 participants (96,5%) retenus étaient de nationalité canadienne et 97,7% étaient francophones. La majorité des participants sont célibataires (79,1%) et sans enfants (90,7%). Quelques répondants ont noté sur leurs questionnaires qu'ils habitaient en couple sans être mariés. Cette catégorie était inexistante dans le questionnaire et a été ajoutée en prévision de l'étude.

Tableau 9: Répartition des participants selon le programme de formation

Programmes de formation	Fréquence	Pourcentage
Baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire	40	46,5
Baccalauréat en enseignement secondaire	32	37,2
Baccalauréat en études littéraires françaises	1	1,2
Baccalauréat en enseignement des langues secondes	2	2,3
Baccalauréat en enseignement professionnel	3	3,5
Certificat en enseignement au collégial	4	4,7
Total	82	95,3
Données manquantes	4	4,7

Ce groupe de participants semble moyennement ouvert et positif vis-à-vis des TIC. Ils évaluent en moyenne leur niveau de compétence « TIC » à 5,75 sur 10 ($n=86$, $ET=2,13$). Faire usage des technologies est un plaisir (plus de 5 sur 10) pour une majorité de participants (64,3%) et ceux-ci s'adaptent modérément rapidement aux nouvelles technologies avec une moyenne de 6,2 sur 10 ($n=83$, $ET=2,17$). Les

technologies les plus régulièrement utilisées par ces participants sont l'ordinateur (63,5% l'utilisent plus de 5 fois par semaine, $n=85$) et Internet (72,9% l'utilisent plus de 5 fois par semaine, $n=85$). Dans l'ensemble, cette mise à l'essai a donc permis de vérifier si les instructions données aux participants étaient claires et des corrections ont été effectuées en ce sens (objectif 1 de la mise à l'essai). Cette portion de la mise à l'essai a aussi permis de mieux adapter le questionnaire aux participants en ajoutant certaines possibilités de réponses (objectif 2 de la mise à l'essai). Les sections suivantes présenteront les questionnaires et décriront leurs qualités psychométriques (objectif 3 de la mise à l'essai).

4.5.5 Questionnaire Profil

Cette section présente le questionnaire élaboré afin d'amasser de l'information au sujet des caractéristiques personnelles des participants qui, selon le modèle hypothétique, sont susceptibles d'être liées à l'attention. Une copie du questionnaire est présentée à l'Appendice C. Les sous-sections 4.5.5.1 à 4.5.5.5 introduisent les différentes parties du questionnaire et décrivent leurs qualités psychométriques. L'ordre de présentation est identique à celui du questionnaire.

4.5.5.1 Motivation à poursuivre des études

La première partie du questionnaire Profil destiné aux apprenants permet d'évaluer le niveau de motivation des participants à poursuivre des études. La motivation de l'apprenant est évaluée à l'aide de l'Échelle de Motivation en Éducation (EME), version universitaire à 28 items, de Vallerand, Blais, Brière et Pelletier (1989).

L'EME a été construit selon la théorie de l'autodétermination (Piché, 2003; Senécal, Vallerand, & Guay, 2001) et comprend 28 items par rapport auxquels les apprenants doivent se prononcer en utilisant une échelle à sept points allant de « 1=Ne correspond pas du tout » à « 7=Correspond tout à fait ». Ces items se regroupent en

sept sous-échelles décrivant chacune un type différent de motivation : la motivation intrinsèque à la connaissance (p. ex., *Pour le plaisir d'en savoir plus long sur les matières qui m'attirent.*), la motivation intrinsèque à l'accomplissement (p. ex., *Pour la satisfaction que je vis lorsque je suis en train de réussir des activités scolaires difficiles.*), la motivation intrinsèque aux sensations (p. ex., *Pour le plaisir que je ressens à me sentir complètement absorbé-e par ce que certains auteurs ont écrit.*), la motivation extrinsèque régularisée par identification (p. ex., *Parce que cela va m'aider à mieux choisir mon orientation de carrière.*), la motivation extrinsèque à régulation introjectée (p. ex., *Parce que le fait de réussir à l'université me permet de me sentir important à mes propres yeux.*), la motivation extrinsèque par régulation externe (p. ex., *Pour pouvoir décrocher un emploi plus prestigieux plus tard.*) et l'amotivation (p. ex., *Je ne le sais pas; je ne parviens pas à comprendre ce que je fais à l'université.*).

L'EME permet de calculer un score d'autodétermination global (Piché, 2003; Senécal et al., 2001). Le score de chaque participant est obtenu en calculant d'abord sa moyenne pour chacune des sous-échelles et en attribuant un poids aux différents types de motivation en fonction de leur position sur le continuum de motivation autodéterminée (Piché, 2003; Senécal et al., 2001). Un poids de 2 est attribué aux trois types de motivation intrinsèque. Un poids de 1 est alloué à la motivation extrinsèque par régulation identifiée alors que la motivation extrinsèque par régulation introjectée et par régulation externe ont un poids de -1. L'amotivation a finalement un poids de -2. Ainsi, l'index d'autodétermination de la motivation à poursuivre des études est calculé en insérant le score moyen de chaque sous-échelle dans l'équation suivante : $2((CON+ACC+STIM)/3) + ID - ((INTRO+REG/2) + 2*AMO)$ (Piché, 2003, pp. 21-22).

Des analyses factorielles exploratoires de type « vraisemblance maximale » avec rotation Oblimin ont permis de vérifier la structure à sept facteurs de l'EME (Vallerand et al., 1989, pp. 331-332). Des analyses factorielles confirmatoires ont

aussi été réalisées à l'aide du logiciel LISREL VI dans le cadre d'une seconde étude et les résultats obtenus soutiennent la structure factorielle de l'EME (Vallerand et al., 1989, p. 336). La validité de construit a aussi pu être vérifiée par Vallerand et al. (1989) dans le cadre de cette seconde étude par une série de corrélations entre les sous-échelles ainsi qu'avec d'autres variables jugées pertinentes en éducation. Vallerand et al. (1989) ont aussi pu constater que les coefficients alpha des différentes sous-échelles étaient tous satisfaisants, allant de 0,62 à 0,89. Finalement, une troisième étude menée par Vallerand et al. (1989, pp. 342-343) a permis de vérifier la stabilité temporelle de l'EME à l'aide de corrélation test-retest. Les coefficients de corrélation test-retest présentés par Vallerand et al. (1989) pour chacune des sous-échelles varient de 0,69 à 0,81. Dans l'ensemble, les résultats présentés par ces auteurs soutiennent la validité et la fidélité de l'EME.

Bien que l'EME ait déjà été validé, le coefficient alpha de chaque sous-échelle a été calculé pour les données colligées lors de la seconde mise à l'essai ainsi que pour celles de la collecte de données principale. Ces derniers ont été comparés qualitativement avec les résultats rapportés par Vallerand et al. (1989). Les coefficients alpha calculés dans le cadre de cette étude se rapprochent beaucoup de ceux rapportés par Vallerand et al., allant de 0,48 à 0,90 pour la seconde mise à l'essai auprès des étudiants en éducation (PME2) et de 0,69 à 0,83 pour la collecte de données principale. L'Appendice D présente ces résultats. Seule la cohérence interne de la sous-échelle « ME-Identifiée » diffère beaucoup lors de la mise à l'essai ($\alpha=0,48$, $n=81$). Celle-ci serait par contre beaucoup plus élevée et près du résultat rapporté par Vallerand et al. sans l'item 17 (*Parce que cela va m'aider à mieux faire mon choix de carrière*) (α sans l'item 17=0,61, $n=81$). Il est à noter que les baccalauréats en enseignement mènent presque uniquement à la profession d'enseignant, les participants qui sont inscrits dans ces programmes ont déjà une très bonne idée de ce qu'ils veulent faire plus tard comme métier.

4.5.5.2 Expérience de la vidéocommunication

La seconde section du questionnaire Profil est constituée de sept questions qui visent à décrire l'expérience qu'a chaque apprenant de la VC. Deux aspects liés à l'expérience seront décrits : le nombre de séances de VC auxquelles un individu a participé et le temps passé en VC. Les questions ont aussi été formulées afin de permettre de distinguer l'expérience de VC vécue dans le cadre du cours participant à l'étude de celle acquise dans le cadre d'autres cours, conférences, etc. Ces questions ont été testées auprès de 18 participants à la session hiver 2003. Comme quelques participants ont nécessité des explications supplémentaires, de légères modifications ont été effectuées à la suite de cette mise à l'essai afin d'assurer plus de clarté. L'estimation du temps passé en VC de chaque participant sera utilisée comme représentant son expérience.

4.5.5.3 Perception et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis de la vidéocommunication

La troisième partie du questionnaire Profil destinée aux apprenants porte sur leur perception de la VC et leur sentiment d'auto-efficacité. Vingt items (dix pour chaque dimension) ont été initialement formulés spécialement pour cette recherche en s'inspirant particulièrement des travaux de Buhendwa (1996), de Dussault, Deaudelin, Brodeur et Richer (2002), de Dussault, Villeneuve et Deaudelin (2001) ainsi que de Salomon (1983; 1984). Les items relatifs aux perceptions ont été formulés afin de représenter les principaux avantages et inconvénients associés à la VC dans les écrits. Différentes tâches liées à l'apprentissage en VC ainsi que plusieurs niveaux de compétences liés à celles-ci ont ensuite été identifiés pour former la sous-échelle « sentiment d'auto-efficacité ». Quatre énoncés (2 par sous-échelles) ont ensuite été reformulés de façon négative pour éviter les *patterns* dans les réponses. La même échelle à sept points que pour la section sur la motivation est utilisée pour répondre. Cette portion du questionnaire a été revue par le comité dirigeant l'étudiant-chercheur

et mise à l'essai à l'hiver 2003 auprès de 18 participants. La mise à l'essai a permis de vérifier que le vocabulaire était bien compris et que la forme adoptée convenait aux participants, ces derniers n'ayant pas eu besoin de poser de questions pour y répondre convenablement. Le faible nombre de participants lors de la mise à l'essai ne permet pas de réaliser une analyse factorielle (Tinsley & Tinsley, 1987), mais les statistiques descriptives au sujet de la perception de la VC permettent une première analyse de la distribution des données. Elle fait ressortir que certains items décrivent une situation avec laquelle une majorité de participants sont en accord ou en désaccord ou un énoncé qui « va de soi ». Les items 1, 7, 10, 17 et 18 ont, par exemple, une moyenne qui diffère de plus de 1 du centre de l'échelle. Plusieurs items ont aussi un minimum supérieur à 1 (items 1, 7 et 19) ou un maximum inférieur à 7 (items 2, 4, 6, 12 et 16). Les coefficients d'aplatissement des items 2 et 18 dépassent 2 en valeur absolue. Dans l'ensemble, cela indique que la distribution des données est concentrée autour d'un point parfois éloigné du centre de l'échelle. L'écart-type est néanmoins toujours supérieur à 1 ce qui indique que les données sont tout de même étalées autour de la moyenne. L'Appendice E présente ces résultats sous forme de tableau.

Malgré le faible nombre de participants, quelques corrections ont été apportées au questionnaire, en se fiant principalement sur l'analyse de la corrélation entre les items d'une même échelle. Les items 15 et 18 étaient très faiblement corrélés avec plusieurs items et ont été ajustés pour éviter toute comparaison entre les situations de face à face et de vidéocommunication. Ces items étaient les seuls à proposer ce genre de comparaison. L'item 19, quant à lui, était aussi très faiblement corrélé avec la majorité des autres items de sa sous-échelle et a été modifié pour ne pas faire référence à l'aspect technique. Il était le seul item à faire directement référence à cet aspect. Au cours de cette révision, l'item 8 a finalement été éliminé, car il décrivait plutôt l'état des participants à la séance de VC qu'une caractéristique de la VC elle-même.

La version utilisée dans le cadre de la collecte principale de données comptait donc 19 items répartis inégalement entre deux dimensions : la perception entretenue par les participants au sujet de la VC (9 items) et leur sentiment d'auto-efficacité (10 items). Les 19 items ont généralement une moyenne proche du centre de l'échelle et une étendue maximale (de 1 à 7). Les items 6, 7, 16 et 17 ont une moyenne qui diffère de plus de 1 du centre de l'échelle. Dans le cas des items 7 et 16, la différence est cependant très petite (0,01 et 0,04). Les items 6 et 17 sont les seuls qui n'ont pas une étendue maximale. Les écarts-types varient de 0,99 à 1,93. Les coefficients d'asymétrie fluctuent de -0,74 à 0,68 et les coefficients d'aplatissement varient de -1,18 à 0,47. L'Appendice F présente ces statistiques en détail. L'indice d'adéquation de la solution factorielle est excellent ($KMO=0,85$). Les communautés des items varient de 0,40 à 0,70. Une analyse en composantes principales avec rotation Varimax a été réalisée et a permis d'identifier une solution factorielle comptant 11 items (voir Appendice G), 6 pour le facteur « perception de la VC » et 5 pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité ». Les deux facteurs présentés sont les seuls avec une racine latente (*eigenvalue*) supérieure à 1. Ils expliquent 54,1% de la variance totale, soit 41,7% de la variance pour le facteur « perception de la VC » et 12,4% pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité ». Les coefficients alpha sont de 0,81 pour le facteur « perception » ($n=168$) et de 0,78 pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité » ($n=168$). Les coefficients de corrélation entre les items et le total corrigé varient de 0,46 à 0,65 pour les items liés au facteur « perception » et de 0,48 à 0,71 pour les items liés au facteur « sentiment d'auto-efficacité ». Le coefficient de corrélation entre les facteurs est de 0,55 ($p<0,01$, $n=168$). Des scores distincts seront calculés pour chaque sous-échelle en faisant la moyenne des items. Des scores élevés indiqueront que l'individu a une perception positive de la VC et qu'il se sent « efficace » pour apprendre dans ce contexte.

4.5.5.4 Perception et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours

La quatrième section de ce questionnaire porte sur les perceptions que chaque apprenant entretient au sujet du cours. Similairement à ce qui a été fait pour la perception de la VC, 15 items ont été formulés (8 pour la perception du cours et 7 pour le sentiment d'auto-efficacité) en s'inspirant des auteurs cités plus haut. Cette portion du questionnaire a été revue par le comité dirigeant l'étudiant-chercheur et mise à l'essai à l'automne 2003. L'échelle en sept points, utilisée pour l'EME et le questionnaire sur la perception et l'auto-efficacité en VC, est aussi employée pour ce questionnaire par souci d'homogénéité.

L'examen des statistiques descriptives pour la mise à l'essai (PME2) fait ressortir que certains items ne permettent pas de bien discriminer, car la majorité des participants sont soit en accord ou en désaccord. C'est le cas des items 2, 4 et 13. La moyenne de ces items est très éloignée du centre de l'échelle. De plus, l'étendue de la distribution des réponses aux items 2 et 4 n'est pas maximale (4 sur une possibilité de 6) avec un écart-type inférieur ou tout juste supérieur à 1, indiquant une certaine concentration de réponses autour d'un même point de l'échelle. L'étendue des items 8, 12 et 14 n'est pas non plus maximale, mais ces items ont une moyenne suffisamment rapprochée du centre et un écart-type acceptable. Les coefficients d'asymétrie de l'ensemble des items varient de -0,75 à 0,85. Les coefficients d'aplatissement fluctuent de -0,78 à 1,18. L'Appendice H présente ces statistiques en détail. L'indice d'adéquation de la matrice factorielle est excellent ($KMO=0,87$). Les communautés des items varient de 0,36 à 0,84. L'analyse factorielle en composantes principales avec rotation Varimax effectuée suite à la mise à l'essai a permis de reproduire la structure à deux facteurs anticipée pour l'outil. Les deux facteurs présentés sont les seuls avec une racine latente supérieure à 1. Ils expliquent 63,9% de la variance totale, soit 44,9% de la variance pour le facteur « perception du cours » et 19% pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité ». Les items 8 et 14 apparaissent cependant

comme complexes, affichant une saturation factorielle de plus de 0,3 sur les deux facteurs. L'Appendice I présente la solution factorielle obtenue. Les coefficients alpha pour la mise à l'essai sont de 0,94 pour les huit items au sujet de la perception du cours ($n=79$) et de 0,82 pour les sept items liés au sentiment d'auto-efficacité ($n=78$). Les coefficients de corrélation entre les items et le total corrigé varient de 0,69 à 0,86 pour les huit items liés au facteur Perception du cours et de 0,44 à 0,72 pour les sept items liés au facteur Sentiment d'auto-efficacité.

Pour la collecte principale, il a été décidé de réviser les items, particulièrement ceux associés au sentiment d'auto-efficacité, car les statistiques descriptives de deux items associés à cette sous-échelle étaient problématiques (items 2 et 4) et deux autres avaient une saturation factorielle complexe (items 8 et 14). L'item 2 a été retiré. La capacité de réussir était présente dans l'item 4 qui avait une moyenne plus rapprochée du centre de l'échelle et une meilleure distribution des données. L'item 8 a été reformulé pour faire plus directement référence au contenu du cours. L'item 14 a été modifié afin de porter sur la capacité de l'étudiant d'utiliser ou de mettre en pratique le contenu du cours. Les items ont aussi été répartis différemment les uns par rapport aux autres, car il y avait plusieurs items consécutifs liés à la perception du cours. Par conséquent, la version de l'outil au sujet de la perception du cours utilisée dans le cadre de la collecte principale de données compte 14 items. L'Appendice J présente les statistiques descriptives relatives à ces items. Les moyennes des items varient de 3,69 à 5,66 et les écarts-types de 1,03 à 1,54. Seules les distributions des items 5, 7 et 9 n'ont pas une étendue maximale. Les coefficients d'asymétrie fluctuent de -1,03 à 0,04. Les coefficients d'aplatissement varient de -0,35 à 2,02. L'indice d'adéquation de la solution factorielle est excellent ($KMO=0,88$). Les communautés des items varient de 0,53 à 0,81. Une analyse en composantes principales avec rotation Varimax a été réalisée sur les données issues de la collecte principale. La solution retenue compte 12 items, 7 pour le facteur « perception de la VC » et 5 pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité ». L'item 7 a été supprimé parce qu'il ne saturait sur

aucun des deux facteurs et l'item 13 parce qu'il avait une saturation complexe. L'Appendice K présente la solution factorielle après rotation. Les deux facteurs présentés sont les seuls avec une racine latente supérieure à 1. Ils expliquent 63% de la variance totale, soit 48,1% de la variance pour le facteur « perception du cours » et 14,9% pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité ». Les coefficients alpha sont de 0,90 pour le facteur « perception » ($n=178$) et de 0,81 pour le facteur « sentiment d'auto-efficacité » ($n=178$). Les coefficients de corrélation entre les items et le total corrigé varient de 0,62 à 0,83 pour les items liés au facteur « perception » et de 0,54 à 0,66 pour les items liés au facteur « sentiment d'auto-efficacité ». Le coefficient de corrélation de Pearson entre les facteurs est de 0,53 ($p<0,01$, $n=177$). Un score sera obtenu pour chacune des sous-échelles en calculant la moyenne des items qui y sont associés.

4.5.5.5 Caractéristiques personnelles des apprenants

La cinquième et dernière partie du questionnaire Profil comporte 25 questions. Au total, dix questions sont adaptées du questionnaire sur les habitudes de vie et la santé produit par Santé Québec et le Centre d'enquêtes sociales et de santé du Québec (1998) et portent sur les caractéristiques sociodémographiques des apprenants. Six autres questions visant à déterminer l'université d'appartenance des apprenants, le programme auquel ils sont inscrits, la distance approximative entre leur lieu de résidence et la salle de VC ainsi que le niveau de compétence des individus par rapport aux technologies ont été formulées spécifiquement pour cette étude. Les neuf dernières questions de cette section identifient des outils technologiques. Les participants doivent indiquer à quelle fréquence ils les utilisent. Dans l'ensemble de cette cinquième section, trois types de réponses sont attendus des participants : des développements courts, des choix de réponse et des échelles à analogie visuelle. Une échelle avec analogie visuelle est une droite continue placée entre deux adjectifs ou choix de réponse sur laquelle le répondant doit indiquer, à l'aide d'une marque, sa

réponse en se situant par rapport aux extrémités (Vallerand, Guay, & Blanchard, 2000). Le chercheur mesure ensuite à l'aide d'une règle la distance en centimètre et en millimètre entre le début de la droite et le trait. Cette distance devient le score du répondant. Les droites employées mesuraient 10 centimètres.

4.5.6 Questionnaire ESM (*Experience Sampling Method*)

Cette section présente le questionnaire ESM utilisé pour interroger les participants apprenants. Les sous-sections suivantes décrivent les trois parties du questionnaire qui portent sur l'attention, la méthode pédagogique et la qualité du service de VC. Ce questionnaire a été inséré à l'Appendice L.

4.5.6.1 Attention

Tel que présenté au chapitre III, l'attention est un phénomène complexe et les moyens permettant de le mesurer ou de l'évaluer sont variés et le plus souvent non équivalents (Plude et al., 1994). Comme l'attention est un phénomène interne, elle est difficilement observable directement. Ainsi, les chercheurs optent souvent pour l'observation des acteurs et de leurs actions à la recherche de manifestations de l'attention. En fonction du contexte, les actions sont interprétées comme un indice d'attention ou d'inattention. Traduit en termes systémiques, cela revient à dire que le chercheur observe les extrants d'un système et vérifie si ces derniers sont ceux auxquels il s'attend d'un individu attentif compte tenu des intrants dudit système. Étant donné que l'observation directe d'un grand nombre d'apprenants pour remplir des fiches d'observation exige des ressources importantes (Barkley, 1988), une solution ayant recours à un questionnaire et s'inspirant de l'étude ESM de Yair

(2000a; 2000b) au sujet de l'engagement¹⁶ a donc été utilisée. Lors du signal, les apprenants répondent à une question leur demandant à quoi ils pensaient et ce qu'ils faisaient au moment du signal. Les enseignants doivent, quant à eux, décrire, lors de chacun des signaux, ce qu'un apprenant attentif aurait dû faire et penser. Les réponses des apprenants à chacune des deux questions portant sur l'attention (geste et pensée) sont codées plus tard par le chercheur (0=inattentif, la réponse n'est pas en lien avec le cours; 1=partiellement attentif, l'apprenant ne pensait pas ou ne faisait pas tout à fait ce qu'il devait ou, le plus souvent, il rapporte faire ou penser à deux choses simultanément et l'une d'elles n'est pas liée au cours; 2=attentif, ce que l'apprenant fait ou pense est tout à fait en lien avec le cours) en fonction de ce que l'enseignant a précisé au chercheur ou à son assistant. Cette manière de procéder tient compte des observations d'Uekawa, Borman et Lee (2001) au sujet de l'approche de Yair (2000a; 2000b) afin que le codage représente bien la réalité. En plus de ces deux questions, trois autres questions utilisant une échelle avec analogie visuelle ont été formulées pour évaluer l'attention des apprenants sans que le chercheur ait à interpréter les réponses des apprenants. Les apprenants doivent d'abord autoévaluer à quel point ils étaient concentrés sur le cours ou les activités d'apprentissage. Dans le langage courant, le terme concentration veut dire « application de l'effort intellectuel sur un seul objet » (Druide Informatique, 2002) et il est souvent employé comme un synonyme d'attention sélective (Lieury & de La Haye, 2004). Les deux autres questions demandent aux apprenants à quel point ce qu'ils pensaient ou faisaient au moment du signal était en lien avec le cours et suivent chacune des questions ouvertes décrites précédemment. Ces réponses doivent permettre d'apprécier à quel point l'apprenant croit agir en lien avec le cours.

¹⁶ Yair (2000) utilise les termes attention, concentration et engagement en tant que synonymes pour faire référence à l'attention sélective.

Ces trois moyens d'évaluer le niveau d'attention des apprenants sont considérés comme complémentaires et sont la méthode choisie pour résoudre les difficultés méthodologiques posées par l'étude de l'attention. L'objectif de la mise à l'essai ayant eu lieu à l'automne 2003 était de vérifier si ces questions permettent de discriminer entre les deux signaux. Théoriquement, le niveau d'attention devait être plus bas lors du second signal à cause de la fatigue et aussi parce que la méthode pédagogique était magistrale.

Un test t a d'abord été employé pour vérifier la première question avec analogie visuelle portant sur la concentration. Ce type d'analyse permet de comparer les moyennes pour cette question au Temps 1 et au Temps 2. Selon les analyses effectuées, la moyenne au Temps 1 ($M=6,30$, $\acute{E}T=2,66$, $n=84$) est significativement différente ($t(83)=2,59$, $p<0,05$) de la moyenne au Temps 2 ($M=5,21$, $\acute{E}T=3,45$, $n=84$).

La seconde question était la question ouverte au sujet de la pensée. Selon cette question, la proportion de participants attentifs et celle des participants partiellement attentifs ont toutes deux diminué (-18,6% dans le premier cas et -9,3% dans le second). Au cours de la même période, la proportion des participants inattentifs a augmenté de 27,9%. Le niveau moyen d'attention décrit par la pensée au moment du signal diminue significativement entre le premier et le second signal (*Wilcoxon signed rank test* ($n=86$), $Z=-2,94$, $p<0,01$).

La troisième question était une question avec analogie visuelle portant sur la relation entre les pensées des participants et le cours. Selon les analyses effectuées, la moyenne pour cette question au Temps 1 ($M=7,14$, $\acute{E}T=3,67$, $n=86$) est significativement différente ($t(85)=2,83$, $p<0,01$) de la moyenne au Temps 2 ($M=5,30$, $\acute{E}T=4,37$, $n=86$).

La quatrième question au sujet de l'attention était la question ouverte au sujet des gestes de participants au moment du signal. Selon cette question, la proportion des participants attentifs a diminué de 20,9% entre le premier et le second signal. Au

cours de la même période, les proportions de participants partiellement attentifs et inattentifs ont augmenté respectivement de 1,2% et 19,7%. Le niveau moyen d'attention tel que décrit par les gestes des participants diminue significativement entre le premier et le second signal (*Wilcoxon signed rank test* ($n=86$), $Z=-3,05$, $p<0,01$).

La cinquième et dernière question au sujet de l'attention était une question avec analogie visuelle. Le participant devait évaluer à quel point les gestes posés lors du signal étaient en lien avec le cours. Un test t a été utilisé pour comparer les moyennes aux Temps 1 et 2. Selon les analyses effectuées, la moyenne pour cette question au Temps 1 ($M=7,84$, $ET=3,18$, $n=86$) est significativement différente ($t(85)=4,26$, $p<0,001$) de la moyenne au Temps 2 ($M=5,48$, $ET=4,24$, $n=86$).

Dans l'ensemble, les résultats de cette mise à l'essai sont conformes aux attentes. Les questions formulées permettent de discriminer entre le Temps 1 et le Temps 2 et indiquent effectivement que le niveau d'attention des apprenants était inférieur lors du second signal. Les questions formulées pour évaluer l'attention des participants sont aussi toutes corrélées pour un temps donné. L'Appendice M présente l'ensemble des corrélations (Spearman) entre les questions. Lors de l'entrée et de l'analyse des données, le chercheur a, par contre, remarqué d'importantes similitudes entre les réponses données par les participants aux questions ouvertes au sujet du geste et de la pensée. Comme l'ESM requiert un questionnaire court afin de minimiser l'impact du questionnaire sur les activités, les questions 2 et 4 ont été jointes pour ne former qu'une seule question au sujet des gestes et de la pensée lors du signal. La question 3 a ensuite été modifiée afin d'être plus précise et de laisser moins de place à l'interprétation. La nouvelle formulation demande aux participants d'évaluer la pertinence de leurs gestes et de leurs pensées compte tenu de l'activité en cours lors du signal. La question 1 est demeurée inchangée.

Lors de la collecte de données principale, trois questions étaient donc posées au sujet de l'attention. La première portait sur le niveau de concentration et était évaluée à

l'aide d'une échelle avec analogie visuelle (0 à 10). La moyenne est de 6,18 ($\acute{E}T=2,84$, $n=179$) lors du premier signal et de 6,76 ($\acute{E}T=2,65$, $n=156$) lors du second. La deuxième question était une question ouverte au sujet de la pensée et des gestes au moment du signal. Cette question était recodée par le chercheur en fonction des indications des enseignants (0=inattentif, la réponse n'est pas en lien avec le cours; 1=partiellement attentif, l'apprenant ne pensait pas ou ne faisait pas tout à fait ce qu'il devait ou, le plus souvent, il rapporte faire ou penser à deux choses simultanément et l'une d'elles n'est pas liée au cours; 2=attentif, ce que l'apprenant fait ou pense est tout à fait en lien avec le cours). La moyenne pour cette question est de 1,34 ($\acute{E}T=0,85$, $n=179$) lors du premier signal et de 1,56 ($\acute{E}T=0,75$, $n=156$) lors du second. La troisième et dernière question décrivait la pertinence de ces pensées et de ces gestes compte tenu du contexte. La moyenne pour cette question est de 5,98 ($\acute{E}T=3,60$, $n=179$) lors du premier signal et de 7,06 ($\acute{E}T=3,12$, $n=156$) lors du second. Ces trois questions sont apparues comme fortement corrélées aux Temps 1 (r varie de 0,76 à 0,87, $p<0,01$) et 2 (r varie de 0,75 à 0,87, $p<0,01$). L'indice d'adéquation de la solution factorielle (KMO) est de 0,74 pour chacun des deux temps. Les communautés des items varient de 0,84 à 0,92 lors du premier signal et de 0,82 à 0,91 lors du second signal. L'analyse factorielle en composantes principales pour chacun des temps a permis de vérifier que les trois questions sont associées à un même facteur. Ce facteur explique 88% de la variance au premier signal et 87% lors du second signal. Les Appendices N et O présentent la matrice pour chacun des deux signaux. Les coefficients alpha sont de 0,80 lors du premier signal ($n=179$) et 0,81 lors du second signal ($n=156$). Les coefficients de corrélation entre les items et le total corrigé varient de 0,79 à 0,90 au Temps 1 et de 0,80 à 0,86 au Temps 2. Un score représentant le niveau d'attention est calculé pour chacun des temps de mesure en faisant la moyenne des trois items préalablement transformés en proportion. Le score de chaque participant varie donc de 0 à 1. Un score élevé reflète un haut niveau d'attention.

4.5.6.2 Méthode pédagogique, niveau d'interaction perçu et niveau d'implication

Pour évaluer et décrire la méthode mise en place, six paires d'énoncés ont initialement été formulées en s'inspirant de quatre continuums utilisés par Mialaret (1991), De Ketele et al. (1989) ou Tournier (1978) pour décrire les méthodes pédagogiques employées en éducation (section 3.2.2) et présentées à la section 3.5.3 comme des dimensions potentiellement liées à l'attention. Chacune de ces paires présente une extrémité du côté « méthode traditionnelle » et une autre du côté « méthode ouverte ou nouvelle ». Pour chaque question, les participants doivent choisir lequel des deux énoncés correspond le mieux à la méthode mise en place au moment du signal et indiquer à quel point cet énoncé correspond (« Correspond un peu » ou « Correspond tout à fait ») en cochant la case reflétant le mieux sa perception. L'ensemble des 12 énoncés a été révisé par le comité qui dirige l'étudiant-chercheur afin de s'assurer de bien représenter chacune des dimensions étudiées. En plus de ces 6 questions, les apprenants doivent aussi indiquer, à l'aide de deux échelles avec analogie visuelle, la quantité d'interactions qu'ils ont perçue juste avant le signal et à quel point ils se sentaient impliqués dans ces interactions.

Dans le cadre de la mise à l'essai (PME2), la méthode pédagogique planifiée était la même pour chacun des trois groupes. Lors du premier signal, la méthode pédagogique consistait en une réflexion/discussion en équipe sur un thème précis et identique pour les trois groupes. À ce moment, il était attendu que les participants disent se sentir actifs et se perçoivent comme les acteurs principaux alors que le rôle de l'enseignant était surtout de les guider. Ils devaient aussi décrire leur tâche comme consistant à « analyser, créer ou découvrir » et rapporter que l'activité nécessitait la collaboration et qu'elle leur laissait beaucoup d'initiative. La méthode mise en place au moment du second signal consistait plutôt en un exposé magistral par l'enseignante. À ce moment, il était attendu que les étudiants se perçoivent comme passifs. L'enseignant devrait être considéré comme l'acteur principal. Son rôle devrait être perçu comme consistant à transmettre des connaissances alors que la

tâche des étudiants devrait être d'écouter et de retenir. Le niveau d'initiative des étudiants devrait finalement être faible et le travail décrit comme individuel. Les objectifs lors de la mise à l'essai étaient donc de vérifier : (1) si les résultats rapportés à l'aide de cet outil sont conformes à la méthode mise en place par l'enseignante responsable et (2) si l'outil permet une distinction entre les Temps 1 et 2. Comme la dynamique de chaque groupe est différente, mais les méthodes et les contenus similaires, il était attendu que certaines variations existent entre les groupes.

Lors du premier signal, les participants ont majoritairement répondu se sentir actifs (85,7%, $n=70$). Leur tâche consistait à « analyser, créer ou découvrir » (88,5%, $n=70$). L'activité se déroulant lors du signal nécessitait la collaboration (98,5%, $n=69$) et leur laissait beaucoup d'initiatives (84,3%, $n=70$). Ils rapportent aussi être les « acteurs principaux » (94,3%, $n=70$) et que le rôle de l'enseignant consistait plutôt à les guider (94,3%, $n=70$). Le second signal a eu lieu 40 minutes après le début du cours, soit 20 minutes après que les participants aient tous répondu au questionnaire relatif au premier signal. À ce moment, les participants affirmaient être plutôt passifs (86,1%, $n=72$) et que leur tâche principale était « d'écouter, de retenir ou de mémoriser » (88,9%, $n=72$). L'enseignante participant à la mise à l'essai a, d'ailleurs, fait remarquer qu'il y avait une certaine contradiction entre ces deux énoncés, un étudiant écoutant et prenant des notes n'étant pas vraiment passif. Les participants percevaient finalement l'activité en cours comme essentiellement individuelle (65,3%, $n=72$), leur laissant peu d'initiatives (76,4%, $n=72$) et centrée sur l'enseignant (94,4%, $n=72$) qui transmet son savoir (84,7%, $n=72$). Le test de Wilcoxon a confirmé que les différences entre les résultats au premier et au second signal étaient statistiquement significatives pour l'ensemble des participants ($p<0,01$ pour toutes les paires d'énoncés). Les six premières questions au sujet de la méthode répondaient donc aux attentes. Par contre, il est apparu que les instructions de cette section du questionnaire ESM n'étaient peut-être pas suffisamment claires. Selon les items, de 14 à 16 participants sur 86 ($\approx 18\%$) ont en effet coché deux réponses par items, n'ayant pas

compris qu'ils devaient d'abord sélectionner l'énoncé représentant le mieux leur opinion avant de préciser le niveau de correspondance de ce dernier seulement.

Les participants devaient ensuite préciser le niveau d'interaction perçu. Comme l'interaction était évaluée à l'aide d'échelles avec analogie visuelle (score variant de 0 à 10), un test *t* a été utilisé afin de comparer les moyennes des Temps 1 et 2. Il était en effet attendu que les résultats de la mise à l'essai (PME2) diffèrent dans le temps, la méthode pédagogique mise en place lors du premier signal étant jugée plus interactive. Les analyses effectuées indiquent que la moyenne au Temps 1 ($M=6,60$, $ÉT=2,82$, $n=84$) est significativement supérieure ($t(83)=7,24$, $p<0,001$) à la moyenne au Temps 2 ($M=3,84$, $ÉT=2,80$, $n=84$).

La question suivante portait sur le niveau d'implication dans les interactions et utilisait aussi une échelle avec analogie visuelle. Les analyses effectuées indiquent que la moyenne au Temps 1 ($M=4,75$, $ÉT=3,10$, $n=85$) est significativement supérieure ($t(84)=6,91$, $p<0,001$) à la moyenne au Temps 2 ($M=2,44$, $ÉT=2,94$, $n=85$).

L'ensemble des questions posées au sujet de la méthode ont donc répondu aux objectifs énoncés plus tôt quant à la mise à l'essai de cet outil. L'évaluation de la méthode par les participants correspondait dans l'ensemble à ce qui était planifié et mis en place par l'enseignante. Les questions formulées ont, de plus, permis de distinguer efficacement le Temps 1 et le Temps 2. Un exemple de question mettant en opposition deux énoncés décrivant les extrémités d'un continuum a cependant été ajouté au début du questionnaire ESM en prévision de la collecte principale de données afin d'illustrer les explications du chercheur ou de son représentant. La question qui demandait aux étudiants de préciser s'ils étaient plutôt actifs ou passifs a aussi été enlevée à la suite des commentaires de l'enseignant ayant participé à la mise à l'essai.

La version utilisée dans le cadre de la collecte principale comptait donc cinq questions avec choix de réponses et deux questions avec des réponses par analogie

visuelle. Les cinq questions ont généralement une moyenne proche du centre de l'échelle (de 2,05 à 2,49 lors du premier signal et de 2,03 à 2,69 lors du second signal) et une étendue maximale (3). Les écarts-types de ces cinq questions varient de 1,26 à 1,40 lors du premier signal et de 1,17 à 1,38 lors du second. Les coefficients d'asymétrie fluctuent de 0,04 à 0,62 au Temps 1 et de -0,28 à 0,64 au Temps 2. Les coefficients d'aplatissement varient de -1,17 à -1,79 lors du premier signal et de -1,80 à -1,24 lors du second signal. La question au sujet de la quantité d'interactions a, quant à elle, une moyenne de 3,56 (étendue=9,90, $\acute{E}T=3,32$) lors du premier signal et de 3,54 (étendue=9,80, $\acute{E}T=3,52$) lors du second. Le coefficient d'asymétrie est de 0,57 au Temps 1 et de 0,57 au Temps 2. Le coefficient d'aplatissement est de -1,17 au Temps 1 et de -1,34 au Temps 2. Finalement, la question au sujet du niveau d'implication a une moyenne de 3,33 (étendue=9,80, $\acute{E}T=3,34$) lors du premier signal et de 2,68 (étendue=9,60, $\acute{E}T=2,99$) lors du second. Le coefficient d'asymétrie est de 0,63 au Temps 1 et de 1,00 au Temps 2. Le coefficient d'aplatissement est de -1,11 au Temps 1 et de -0,36 au Temps 2. L'Appendice P présente l'ensemble de ces résultats. L'indice d'adéquation de la solution factorielle est excellent ($KMO=0,88$ au Temps 1 et $0,87$ au Temps 2) (Durand, 1997, p. 10; Norusis, 1993, pp. 52-53). Les communautés des items varient de 0,59 à 0,71 lors du premier signal et de 0,55 à 0,79 lors du second. Des analyses en composantes principales ont été réalisées et ont permis d'identifier une solution factorielle comptant un seul facteur. Elle comprend tous les items centrés sur la description de l'activité des étudiants. Le facteur présenté est le seul avec une racine latente supérieure à 1 et explique 66,3% de la variance totale au Temps 1 et 67,0% au Temps 2. Les Appendices Q et R présentent les matrices pour chacun des deux signaux. Le coefficient alpha est de 0,82 lors du premier ($n=151$) et de 0,81 lors du second signal ($n=124$). Les coefficients de corrélation entre les items et le total corrigé varient de 0,62 à 0,77 au Temps 1 et de 0,65 à 0,81 au Temps 2. Un score est calculé pour représenter la méthode pédagogique en faisant la moyenne des items préalablement ramenés en proportion afin d'uniformiser l'échelle de mesure. Un score élevé indiquera que les participants

jugeaient que la méthode se rapprochait plus des méthodes dites nouvelles qui sont interactives et centrées sur les apprenants.

4.5.6.3 Qualité du service

La qualité du service est évaluée par les quatre questions proposées par l'Union Internationale des Télécommunications (1995; 1996; 2000). L'UIT propose plusieurs choix d'échelles et de méthodes qui doivent être sélectionnées en fonction du problème étudié et du contexte. Cependant, elle ne précise pas les qualités psychométriques de cet ensemble. Des échelles avec analogies visuelles ont été choisies pour cette recherche dans le but de ne pas imposer une nouvelle échelle de réponses aux participants et d'assurer une certaine uniformité. Les qualificatifs sémantiques retenus sont ceux proposés par l'UIT. Le premier item demande d'évaluer la qualité sonore, le deuxième porte sur la qualité vidéo et le troisième sur le niveau de synchronisation entre l'audio et le vidéo (degré auquel le son et l'image arrivent au même moment). Les qualificatifs sémantiques pour ces premiers items sont « très mauvais(e) » ou « excellent(e) ». L'item 4 requiert des participants qu'ils évaluent si la communication était « très difficile » ou « très facile ». Selon Watson et Sasse (1998), il s'agit de la méthode la plus couramment utilisée pour évaluer la qualité audio et vidéo d'un média. Un cinquième item, inspiré de Watson et Sasse (1996; 1998), a aussi été ajouté. Cet item, formulé et ajouté spécialement pour cette recherche, doit permettre de déterminer si la vidéocommunication demandait « peu d'efforts » ou « beaucoup d'efforts » au moment du signal.

Puisque le questionnaire ESM a été testé en salle de classe plutôt qu'en contexte de VC, seules les données de la collecte principale ont été utilisées pour vérifier les qualités psychométriques de cette échelle. L'étendue minimale est de 9 sur un maximum possible de 10. Les moyennes des items varient de 4,03 à 7,88 lors du premier signal et de 3,81 à 7,86 lors du second signal. Les écarts-types fluctuent de 1,71 à 2,90 au Temps 1 et de 1,71 à 3,00 au Temps 2. Les coefficients d'asymétrie

varient de -1,25 à 0,32 au Temps 1 et de -1,43 à 0,51 au Temps 2. Les coefficients d'aplatissement fluctuent de -1,13 à 1,88 lors du premier signal et de -1,03 à 2,35 lors du second. L'Appendice S présente le détail des statistiques descriptives pour les items relatifs à la qualité du service. Les coefficients de corrélation de Pearson décrivant les liens entre ces items varient de 0,35 à 0,55 au Temps 1 et de 0,43 à 0,67 au Temps 2. L'indice d'adéquation de la solution factorielle (KMO) est de 0,76 lors du premier signal et de 0,80 lors du second. L'item 5 a été retiré des analyses, car il ne corrélait pas toujours suffisamment avec les autres items (de 0,26 à 0,50 au Temps 1 et de 0,17 à 0,35 au Temps 2) et sa communauté était trop basse au Temps 2 (0,20). Sur le plan conceptuel, cet item portait aussi plus sur un aspect personnel que sur la qualité du service. Les communautés des quatre items restants varient ainsi de 0,54 à 0,71 lors du premier signal et de 0,59 à 0,76 lors du second signal. Deux analyses factorielles en composantes principales ont été effectuées afin de vérifier que ces items sont bien associés. Les résultats confirment l'existence d'un seul facteur ayant une racine latente supérieure à 1 pour chacun des deux temps. Le facteur unique composé des quatre items originalement proposé par l'UIT explique 62% de la variance au premier signal et 69% lors du second signal. Les Appendices T et U présentent les matrices pour chacun des deux signaux. Le coefficient alpha est de 0,78 lors du premier signal ($n=178$) et de 0,85 lors du second ($n=153$). Les coefficients de corrélation entre les items et le total corrigé varient de 0,53 à 0,68 au Temps 1 et de 0,59 à 0,75 au Temps 2. Le score représentant le niveau perçu de QoS est obtenu en faisant la moyenne des quatre items. Un score élevé indique un niveau de qualité du service élevée.

Le chapitre IV a donc présenté le plan de recherche privilégié, le déroulement de la collecte de donnée et des mises à l'essai ainsi que les participants et les méthodes d'analyses utilisées pour vérifier les hypothèses énoncées au chapitre précédent. Les outils de mesure et leurs qualités psychométriques ont finalement été décrits. Le

chapitre suivant présentera les résultats obtenus dans le cadre de la confrontation du modèle hypothétique à la réalité.

CHAPITRE V

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE LA CONFRONTATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE AVEC LES DONNÉES RECUEILLIES

Le chapitre V présente les résultats de la confrontation du modèle hypothétique avec la réalité. L'équivalence des sites locaux et distants est d'abord vérifiée. Les hypothèses sont ensuite mises à l'épreuve en commençant par celles liées aux sites et au temps qui nécessitaient un type d'analyse différent. L'analyse acheminatoire réalisée afin de vérifier les autres hypothèses est présentée à la section 5.4.

5.1 ÉQUIVALENCE DES SITES SUR LES CARACTÉRISTIQUES PERSONNELLES, LA MÉTHODE PÉDAGOGIQUE ET LA QUALITÉ DU SERVICE

La première étape effectuée dans le cadre de l'analyse des données consiste à vérifier si les apprenants de l'échantillon local ont les mêmes caractéristiques que ceux de l'échantillon distant. Les apprenants locaux et distants sont différenciés du point de vue de leurs caractéristiques personnelles (données du questionnaire Profil), mais aussi selon leur appréciation de la méthode pédagogique et de la qualité du service de VC (données du questionnaire ESM). Cette étape préliminaire est nécessaire étant donné qu'une des hypothèses de recherche postule une différence entre les sites locaux et distants en ce qui a trait à l'attention. La section 5.1.1 présente l'ensemble de la démarche statistique et la section 5.1.2 expose les statistiques descriptives pour

l'ensemble des variables ainsi que les résultats plus spécifiques à la vérification de l'équivalence des sites.

5.1.1 Tests utilisés pour vérifier l'équivalence des sites locaux et distants

Plusieurs tests ont été utilisés pour vérifier l'équivalence des sites. Le choix des tests a généralement été effectué en fonction de l'objectif visé à ce stade de la recherche (c'est-à-dire vérifier si les échantillons locaux et distants sont équivalents), des échelles de mesure et du nombre d'échantillons. Les paragraphes suivants présentent l'ensemble des tests retenus et les postulats de base qui leur sont associés.

Le test du khi-deux a, d'abord, été utilisé pour tester les variables nominales puisque les deux sites sont jugés indépendants. L'observation des fréquences réelles et théoriques des cellules a permis de vérifier le respect des postulats de base (c'est-à-dire avoir une fréquence théorique minimale supérieure à 1 et moins de 20% des cellules avec une fréquence inférieure à 5). L'étudiant-chercheur tentait de recoder les données afin de se conformer aux postulats de base lorsque ce n'était pas le cas. Cette opération était toujours réalisée avec le souci de ne pas occasionner de perte de sens. Une note informe le lecteur lorsqu'il y a eu recodification. Les résultats à la suite de la correction de continuité de Yates (Garson, n.d.-a; Siegel & Castellan, 1988, pp. 76-78) ont aussi été considérés dans le cas des tableaux de contingence 2 X 2 qui présentaient de petites fréquences théoriques. À titre informatif, ceux-ci n'allaient jamais à l'encontre des résultats du khi-deux.

Lorsque les données étaient ordinales, la différence entre les groupes a été examinée à l'aide du test de Mann-Whitney s'il y avait deux échantillons à comparer (Garson, n.d.-f; Howell, 1998, p. 733) ou du test de Kruskal-Wallis s'il y avait plus de deux échantillons (Garson, n.d.-e; Howell, 1998, p. 740). Les différences dans le temps pour un même groupe ont été vérifiées à l'aide du test de la somme des rangs de Wilcoxon (Howell, 1998, pp. 727-730). Les tests de Wilcoxon, Mann-Whitney et

Kruskall-Wallis ne nécessitent pas une distribution normale des données, mais celles-ci doivent avoir relativement la même forme (Garson, n.d.-c, n.d.-e, n.d.-f). Les échantillons doivent aussi être indépendants et de taille approximativement équivalente.

Les données utilisant une échelle d'intervalles ou de rapports ont été testées avec le test *t* pour deux échantillons indépendants. Ce test nécessite que la distribution des données soit normale (Garson, n.d.-d; Howell, 1998, pp. 215-224). Moore (1995) laisse cependant entendre que la taille des échantillons peut diminuer l'importance de ce postulat. L'homogénéité des variances est également importante pour ce test. Lorsqu'il y a hétérogénéité, il est possible d'appliquer la correction de Welch (Howell, 1998, p. 226). Lorsque la variable dépendante était répétée dans le temps, une ANOVA à plan factoriel a été utilisée, car cela permet de tenir compte du site et du temps à la fois (Howell, 1998, pp. 643-649; Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 42-43). L'ANOVA à plan factoriel est préférablement utilisée avec des données de type intervalle/rapport, mais peut aussi être utilisée avec des données ordinales (Zumbo & Zimmerman, 1993). L'ANOVA à plan factoriel nécessite une distribution normale des données ainsi que l'homoscédasticité.

La normalité des distributions a été vérifiée à l'aide du test de Kolmogorov-Smirnov chaque fois que cela s'avérait nécessaire. Les résultats de ce test ne sont cependant rapportés que lorsque la distribution ne peut être considérée normale. La section suivante présente les statistiques descriptives pour la collecte principale ainsi que les résultats de la comparaison entre les apprenants locaux et distants.

5.1.2 Statistiques descriptives et comparaisons entre les sites locaux et distants

La vérification de l'équivalence des sites a, d'abord, porté sur les caractéristiques sociodémographiques telles que l'âge, le sexe, la nationalité, la langue maternelle, le statut marital, le fait d'avoir des enfants âgés de moins de 18 ans et le revenu

personnel ou familial brut. Il apparaît que les apprenants locaux ($M=29$, $ÉT=8,56$, $n=92$) sont légèrement moins âgés ($t(165)=-2,86^{17}$, $p<0,01$) que ceux du site distant ($M=33,01$, $ÉT=9,93$, $n=84$). Aucune différence significative n'a été observée en ce qui a trait au sexe (20,9% d'apprenants masculins; $\chi^2(1, n=177)=0,68$, *n.s.*), à la nationalité (98,9% d'apprenants canadiens; $\chi^2(1, n=177)=0,00$, *n.s.*), à la langue maternelle (99,4% d'apprenants dont la langue maternelle est le français; $\chi^2(1, n=177)=1,09$, *n.s.*), au statut marital (36,5% d'apprenants célibataires, 36% d'apprenants rapportent être « conjoint de fait », 19,7% d'apprenants mariés et 7,9% d'apprenants séparés ou divorcés; $\chi^2(3, n=178)=2,11$, *n.s.*), au fait d'avoir des enfants âgés de moins de 18 ans (42,1% ont des enfants de moins de 18 ans; $\chi^2(1, n=178)=1,62$, *n.s.*) et au revenu personnel ou familial brut (moins de 15 000\$=38,9%, 15 000\$-29 999\$=12,6%, 30 000\$-44 999\$=12%, 45 000\$-59 999\$=11,4%, 60 000\$-74 999\$=6,9%, 75 000\$-89 999\$=5,7%, 99 000\$ et plus=12,6% ($n=175$; *Mann-Whitney U*=3346,00, *n.s.*).

Les caractéristiques des participants en tant qu'étudiants ont ensuite été étudiées. Aucune différence significative n'a été observée en ce qui a trait au statut d'étudiant à l'université (étudiants à temps plein=60,5%, étudiants à temps partiel=36,7%, étudiants libres=2,8%; $\chi^2(2, n=177)=3,25$, *n.s.*), au plus haut diplôme obtenu (DES ou DEP=25,6%, DEC=50,6%, Certificat=11,4%, Baccalauréat=10,8%, Diplôme deuxième cycle autre que maîtrise=1,1%, Maîtrise=0,6% ($n=176$); *Mann-Whitney U*=3548,50, *n.s.*) et à la distance entre le lieu de résidence et l'université ($M=26,1$, $ÉT=41,8$, $n=168$; $t(148)=-1,47^{18}$, *n.s.*). Une différence significative a été observée entre les sites au niveau du programme de formation ($\chi^2(4, n=177)=22,32$, $p<0,001$). Le Tableau 10 présente les pourcentages par site et par programme. Il est possible de

¹⁷ La correction de Welch (Howell, 1998, p. 226) a été appliquée, car le postulat de base au sujet de l'homogénéité des variances n'était pas respecté.

¹⁸ Idem.

remarquer que les apprenants de certains programmes étaient concentrés sur l'un des deux sites. Quelques recodifications ont dû être effectuées pour réaliser cette analyse et respecter les postulats de base. Ces dernières concernaient toujours un apprenant inscrit à un programme de formation très pointu et suivant un cours s'adressant principalement à des apprenants inscrits à un autre programme de formation, connexe au sien. Par exemple, un apprenant inscrit en gestion des ressources policières suivait un cours s'adressant principalement aux étudiants en gestion des ressources humaines et a été recodé comme appartenant à ce programme aux fins de cette analyse.

Tableau 10: Pourcentage d'apprenants par site et par programme de formation

Programme de formation		Site	
		Local	Distant
Baccalauréat en travail social	N	60	45
	% par rapport au programme de formation	57,1%	42,9%
	% par rapport au site	65,2%	52,9%
Certificat intégration déficience intellectuelle	N	0	11
	% par rapport au programme de formation	0%	100,0%
	% par rapport au site	0%	12,9%
Certificat gestion ressources humaines	N	15	8
	% par rapport au programme de formation	65,2%	34,8%
	% par rapport au site	16,3%	9,4%
Certificat santé sécurité travail	N	17	14
	% par rapport au programme de formation	54,8%	45,2%
	% par rapport au site	18,5%	16,5%
Génie électronique	N	0	7
	% par rapport au programme de formation	0%	100,0%
	% par rapport au site	0%	8,2%
Total	N	92	85
	% par rapport au programme de formation	52,0%	48,0%
	% par rapport au site	100,0%	100,0%

Les caractéristiques TIC des participants ont ensuite été comparées. Il n'y a pas de différence significative entre les participants locaux et distants en ce qui a trait au niveau de compétence TIC estimé ($M=6,25$, $\acute{E}T=1,77$, $n_1=177$; $t(160)=0,94^{19}$, *n.s.*), à la vitesse d'adaptation aux TIC ($M=6,76$, $\acute{E}T=1,93$, $n_1=175$; $t(173)=0,93$, *n.s.*) ou au fait d'éprouver plus ou moins de plaisir à utiliser les TIC ($M=6,66$, $\acute{E}T=1,98$, $n_1=174$; $t(172)=-0,23$, *n.s.*). La fréquence d'usage du téléphone cellulaire ($M=2,86$, $\acute{E}T=1,91$, $n=174$, *Mann-Whitney* $U=3659,00$, *n.s.*), d'un lecteur DVD ($M=2,86$, $\acute{E}T=1,46$, $n=174$, *Mann-Whitney* $U=3763,50$, *n.s.*), d'un cinéma-maison ($M=2,18$, $\acute{E}T=1,51$, $n=174$, *Mann-Whitney* $U=3267,00$, *n.s.*), d'une console de jeu vidéo ($M=1,45$, $\acute{E}T=0,78$, $n=174$, *Mann-Whitney* $U=3610,50$, *n.s.*), d'un assistant personnel ($M=1,21$, $\acute{E}T=0,73$, $n=174$, *Mann-Whitney* $U=3663,50$, *n.s.*), de l'ordinateur ($M=5,61$, $\acute{E}T=0,77$, $n=174$, *Mann-Whitney* $U=3542,00$, *n.s.*), d'Internet ($M=5,34$, $\acute{E}T=1,02$, $n=172$, *Mann-Whitney* $U=3450,00$, *n.s.*) et d'une caméra numérique ($M=1,72$, $\acute{E}T=1,26$, $n=172$, *Mann-Whitney* $U=3212,00$, *n.s.*) ne diffère pas non plus significativement d'un site à l'autre. Les apprenants locaux utilisent cependant plus fréquemment la vidéocommunication que les apprenants distants ($M_{\text{local}}=3,56$, $\acute{E}T_{\text{local}}=0,92$, $n_{\text{local}}=91$; $M_{\text{distant}}=3,25$, $\acute{E}T_{\text{distant}}=1,02$, $n_{\text{distant}}=83$; *Mann-Whitney* $U=3173,00$, $p<0,05$). Toutefois, l'analyse des questions portant sur l'expérience de la VC indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les sites en ce qui a trait à l'expérience globale ($M=45,66$, $\acute{E}T=64,57$, $n=148$, $t(146)=1,45$, *n.s.*).

L'évaluation de la méthode pédagogique par les participants sur chacun des sites a ensuite été analysée. Une ANOVA à plan factoriel a été utilisée afin de comparer l'évaluation de la méthode par les participants selon le site et dans le temps. Globalement, la moyenne lors du premier signal est de 0,51 ($\acute{E}T=0,28$, $n=122$) et de 0,46 ($\acute{E}T=0,26$, $n=122$) lors du second signal. La distribution des données ne peut être considérée comme normale lors du premier (Kolmogorov-Smirnov $Z(122)=0,15$,

¹⁹ Idem.

$p<0,001$) et du second signal (Kolmogorov-Smirnov $Z(122)=0,14$, $p<0,001$). Plusieurs transformations des données ont été tentées sans succès (Howell, 1998; Stevens, 1996; Tabachnick & Fidell, 2001). Howell (1998, pp. 361-364) explique que l'ANOVA est robuste à la violation du postulat de normalité lorsque les distributions présentent des formes similaires et que les échantillons sont presque de la même taille. Le test de Box révèle que les matrices de variances-covariances sont homogènes entre les groupes ($\text{Box}' M=(3, 2685540)=1,92$, $n.s.$). Il ressort de l'analyse des résultats que les apprenants distants décrivent généralement la méthode pédagogique comme plus « traditionnelle » que les apprenants locaux ($F(1, 120)=27,78$, $p<0,001$) et que cette différence explique 18,8% de la variance. Il n'y a cependant pas de différence significative dans le temps ($F(1, 120)=3,49$, $n.s.$). Le Tableau 11 présente les statistiques descriptives pour chacun des sites lors des deux signaux.

Tableau 11: Évaluation de la méthode pédagogique par les apprenants selon le temps et le site

Site	Temps	N	M	ÉT
Local	1	62	0,61	0,26
	2	62	0,57	0,26
Distant	1	60	0,40	0,26
	2	60	0,36	0,23

Les participants locaux et distants ont aussi été comparés en ce qui a trait à l'évaluation de la qualité du service lors de chacun des signaux ($F(1, 151)=0,63$, $n.s.$), la perception ($t(166)=-0,75$, $n.s.$) et le sentiment d'auto-efficacité en VC ($t(166)=-1,65$, $n.s.$), la perception ($t(176)=0,58$, $n.s.$) et le sentiment d'auto-efficacité dans le cours ($t(177)=0,09$, $n.s.$) ainsi que pour leur motivation à poursuivre des études (EME) ($t(158,32)=0,89$, $n.s.$). Aucune différence significative n'a été observée entre les participants locaux et distants. Le Tableau 12 présente les statistiques descriptives globales pour ces variables. Les postulats de base pour ces tests étaient

tous respectés. La correction de Welch (Howell, 1998, p. 226) a cependant dû être appliquée pour le test impliquant la variable Motivation à poursuivre des études.

Tableau 12: Statistiques descriptives pour les scores de qualité du service, de perception et d'auto-efficacité en VC et dans le cours et de motivation à poursuivre des études

Variables	N	M	ÉT
Qualité du service (Temps 1)	178	7,23	1,61
Qualité du service (Temps 2)	153	7,52	1,52
Perception de la VC	168	4,02	1,09
Sentiment d'auto-efficacité en VC	168	4,26	1,10
Perception du cours	178	4,96	1,05
Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	179	5,02	0,93
EME	169	6,56	2,78

Il existe donc certaines différences entre les participants locaux et distants. La plus importante est probablement la perception par les participants de la méthode pédagogique mise en place par les enseignants. Les autres différences entre les sites observées sont liées à l'âge des participants, aux programmes de formation et à la fréquence d'utilisation de la VC. Les prochaines sections présentent l'analyse des variations de l'attention selon le site et le temps ainsi que l'analyse acheminatoire.

5.2 VARIATIONS DE L'ATTENTION EN FONCTION DU SITE ET DU TEMPS

La première section du chapitre V indique qu'il existe des différences selon le site. Les hypothèses 1 et 2 du modèle hypothétique sont, entre autres, liées au site. Selon l'hypothèse 1 (H_1) les apprenants devraient être plus attentifs à la vingtième minute

suivant le début du cours qu'à la quarantième alors que selon l'hypothèse 2 (H_2) les apprenants du site local devraient rapporter être plus attentifs que ceux du site distant. Un plan factoriel d'analyse de variance « 2 Sites X (2) Temps » a été utilisé pour vérifier ces hypothèses. Cette section présente les résultats de cette analyse.

La distribution des données aux Temps 1 (Kolmogorov-Smirnov $Z=2,59$, $p<0,001$, $n=179$) et 2 (Kolmogorov-Smirnov $Z=2,849$, $p<0,001$, $n=156$) ne respecte pas le postulat de normalité. Plusieurs transformations ont été tentées sans succès (Howell, 1998, pp. 365-372; Stevens, 1996, pp. 244-249; Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 86-88). Le test de Box révèle ensuite que le postulat d'homoscédasticité n'est pas respecté ($M(3, 4759421)=9,52$, $p<0,05$). Hair et al. (1995, pp. 274-275) expliquent que l'ANOVA est généralement robuste à la violation de ces postulats si la taille des groupes est relativement équivalente. Ils précisent aussi que le test de Box est très sensible à la normalité et qu'un ajustement de 0,01 peut être utilisé pour compenser cette sensibilité (Hair et al., 1995, pp. 258, 289). Les résultats de l'ANOVA indiquent qu'il y a un effet dans le temps ($F(1, 151)=4,14$, $p<0,05$) qui explique 2,7% de la variance ainsi qu'un effet selon le site ($F(1, 151)=8,75$, $p<0,01$) qui explique 5,5% de la variance. Il y a aussi une interaction significative *Site X Temps* ($F(1, 151)=5,74$, $p<0,05$) qui explique 3,7% de la variance. L'analyse des effets simples confirme qu'il y a une augmentation significative entre les Temps 1 et 2 pour les apprenants locaux ($F(1, 151)=9,50$, $p<0,01$). Cette différence explique 5,9% de la variance. À l'opposé, il n'y a pas de différence significative entre les Temps 1 et 2 pour les apprenants distants ($F(1, 151)=0,07$, *n.s.*). L'hypothèse 1 (H_1) est donc infirmée puisque le niveau d'attention augmente entre le premier ($M=0,69$, $\acute{E}T=0,32$, $n=74$) et le second signal ($M=0,82$, $\acute{E}T=0,23$, $n=74$) sur le site local et ne varie pas significativement entre le premier ($M=0,65$, $\acute{E}T=0,32$, $n=79$) et le second signal ($M=0,64$, $\acute{E}T=0,32$, $n=79$) sur le site distant. La comparaison des sites entre eux aux Temps 1 et 2 démontre, quant à elle, qu'il n'y a pas de différence significative entre les sites distants ($M=0,65$, $\acute{E}T=0,32$, $n=79$) et locaux ($M=0,69$, $\acute{E}T=0,32$, $n=74$) au Temps 1

($F(1, 151)=0,65$, *n.s.*). Il y a cependant une différence significative entre les sites locaux ($M=0,82$, $\acute{E}T=0,23$, $n=74$) et distants ($M=0,64$, $\acute{E}T=0,32$, $n=79$) au Temps 2 ($F(1, 151)=16,70$, $p<0,001$). Cette différence explique 10% de la variance du niveau d'attention. L'hypothèse 2 (H_2) est donc partiellement confirmée puisque les résultats témoignent d'une différence significative entre les sites, mais seulement lors du second signal.

5.3 CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE SELON LE SITE

La section 5.1 a établi qu'il existait des différences entre les apprenants des sites locaux et distants. La section suivante a étudié les variations de l'attention selon le temps et le site et confronté les hypothèses 1 et 2 à la réalité. Une différence significative entre les sites quant au niveau d'attention a, entre autres, été observée lors du second signal. Conséquemment avant d'amorcer l'analyse acheminatoire, il importe de savoir si les variables sont corrélées similairement sur chacun des sites. L'existence de différences entre les sites à ce niveau influencerait la démarche d'analyse acheminatoire. Des matrices de corrélation distinctes ont donc été produites pour les sites locaux et distants. Le Tableau 13 présente l'ensemble des corrélations entre les variables du modèle hypothétique. Le site local occupe le triangle supérieur et le site distant le triangle inférieur. Il ressort que 29 coefficients de corrélation sont significatifs sur un site alors qu'ils ne le sont pas sur l'autre. Compte tenu de l'apparente existence de différences, le test de Fisher « *r-to-z* » a été utilisé pour comparer les corrélations des sites locaux et distants (Howell, 1998, pp. 297-298). Douze différences significatives ont été observées. Elles sont identifiées dans la matrice par des écritures blanches sur un fond noir. Les paires de coefficients de corrélation significatives sur un site et non sur l'autre qui ne sont pas significativement différentes sont identifiées par un fond ombragé (gris). Les paragraphes suivants décrivent l'ensemble de ces résultats.

Tableau 13: Matrice de corrélations entre les variables du modèle hypothétique pour le site local (triangle supérieur) et le site distant (triangle inférieur)

		Local												
		Attention (T2)	QoS (T2)	Méthode péd. (T2)	Attention (T1)	QoS (T1)	Méthode péd. (T1)	Perception VC	Auto-efficacité VC	Perception cours	Auto-efficacité cours	EME	Expérience	Nombre d'apprenants sur le site
Distant	Attention (T2)	--	-0,24 (70)	0,34** (62)	0,26* (74)	-0,15 (70)	0,38** (65)	0,32* (58)	0,31* (58)	-0,26* (59)	-0,07 (59)	-0,10 (61)	0,12 (46)	-0,09 (74)
	QoS (T2)	-0,14 (82)	-	-0,16 (58)	-0,31* (70)	0,84** (70)	-0,11 (61)	-0,43** (55)	-0,51** (55)	0,20 (56)	0,34* (56)	-0,28* (58)	-0,29 (43)	0,33** (70)
	Méthode péd. (T2)	0,06 (62)	-0,13 (62)	--	0,25 (62)	-0,21 (58)	0,50** (62)	0,25 (51)	0,55** (51)	-0,17 (51)	-0,19 (51)	0,17 (52)	0,12 (42)	-0,19 (62)
	Attention (T1)	0,24* (79)	0,20 (80)	0,38** (60)	--	-0,36** (84)	0,19 (79)	0,32** (70)	0,21 (71)	-0,36** (72)	-0,37** (72)	0,09 (73)	-0,17 (58)	-0,29** (88)
	QoS (T1)	-0,16 (82)	0,82** (83)	-0,31* (62)	0,02 (91)	--	-0,04 (75)	-0,28* (68)	-0,34** (68)	0,22 (69)	0,18 (69)	-0,16 (70)	-0,13 (55)	0,35** (84)
	Méthode péd. (T1)	0,02 (66)	-0,21 (66)	0,57** (60)	0,25* (70)	-0,27* (71)	--	0,11 (67)	0,29* (67)	-0,14 (67)	-0,14 (67)	0,11 (67)	-0,30* (56)	-0,11 (79)
	Perception VC	0,37** (68)	-0,29* (68)	0,62** (50)	0,19 (76)	-0,40** (77)	0,56** (58)	--	0,55** (85)	-0,20 (82)	-0,18 (83)	0,32** (84)	0,17 (69)	-0,17 (84)
	Auto-efficacité VC	0,19 (68)	-0,31** (68)	0,43** (50)	-0,00 (76)	-0,38** (77)	0,32** (58)	0,60** (83)	--	-0,27* (82)	-0,38** (83)	0,22* (84)	0,39** (69)	-0,21 (84)
	Perception cours	-0,14 (70)	0,02 (70)	-0,17 (51)	-0,30** (78)	0,06 (79)	-0,22 (59)	-0,43** (81)	-0,36** (81)	--	0,49** (90)	-0,22* (23)	0,20 (69)	0,32** (84)
	Auto-efficacité cours	-0,18 (70)	0,10 (70)	-0,14 (51)	-0,15 (78)	0,09 (79)	0,00 (59)	-0,11 (81)	-0,46** (81)	0,57** (87)	--	-0,28** (84)	-0,02 (70)	0,51** (85)
	EME	0,02 (66)	-0,15 (66)	0,02 (49)	0,11 (75)	-0,21 (76)	0,20 (57)	0,42** (81)	0,37** (81)	-0,44** (80)	-0,24* (79)	--	-0,04 (69)	-0,27* (86)
	Expérience	0,29* (67)	-0,09 (67)	0,39** (49)	0,20 (74)	-0,25* (75)	0,30* (57)	0,23* (57)	0,28* (78)	-0,19 (76)	-0,23* (76)	0,03 (76)	--	-0,31** (70)
	Nombre d'apprenants sur le site	0,19 (82)	-0,03 (83)	-0,50** (62)	-0,21* (91)	0,07 (94)	-0,21 (72)	-0,13 (83)	-0,06 (83)	-0,02 (88)	-0,06 (88)	-0,05 (82)	-0,16 (78)	--

Note. Les paires de coefficient de corrélation qui sont significatives sur un site, mais pas sur l'autre sont identifiées par un fond ombragé (gris). Les paires de coefficients de corrélation dont la différence entre les sites est significative sont identifiées dans la matrice par des écritures blanches sur un fond noir. T1=Temps 1; T2=Temps 2; QoS= Qualité du service de vidéocommunication; Méthode péd.= Méthode pédagogique; VC=vidéocommunication; EME= Échelle de Motivation en Éducation. Les variables suivantes ont été normalisées à l'aide d'une transformation reflet et les signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation : qualité du service (Temps 1 et 2), perception du cours et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

Selon le modèle hypothétique, l'attention au Temps 2 devrait normalement être corrélée avec la méthode pédagogique (Temps 2) et la qualité du service au Temps 2. Plusieurs caractéristiques des apprenants devraient aussi être liées à l'attention au Temps 2 dont l'attention au Temps 1, la perception et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours et du média, la motivation à poursuivre des études et l'expérience qu'ont les apprenants de la VC. Les données reproduites au Tableau 13 indiquent que l'attention lors du second signal est corrélée positivement avec la méthode pédagogique mise en place au même moment, le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis de la VC et la perception du cours, mais ces corrélations ne sont significatives que sur le site local et ces différences entre les sites ne sont pas significatives. L'attention au Temps 2 est ensuite corrélée avec l'expérience, mais sur le site distant seulement. Cette différence entre les sites n'est pas significative. L'attention lors du premier signal et la perception de la VC sont aussi corrélées positivement et significativement à l'attention au Temps 2, et cela, sur les deux sites. L'attention au Temps 2 est finalement corrélée positivement avec la méthode pédagogique mise en place au Temps 1, mais cette relation n'est significative que sur le site local. Cette différence entre les sites est significative ($z=-2,12, p<0,05$).

Comme lors du second signal, l'attention au moment du premier signal devrait être corrélée avec la méthode pédagogique et la qualité du service au Temps 1 ainsi qu'avec certaines variables environnementales. Plusieurs caractéristiques des apprenants devraient aussi être liées à l'attention au Temps 1. Il ressort de la matrice de corrélations présentée au Tableau 13 que l'attention lors du premier signal est corrélée positivement²⁰ et significativement avec la qualité du service (Temps 1 et 2) sur le site local et non corrélée sur le site distant. Cette différence entre les sites est

²⁰ La qualité du service (Temps 1 et 2) a été normalisée à l'aide d'une transformation reflet et les signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

significative ($z=2,59, p<0,01$). L'attention (Temps 1) est ensuite non corrélée avec la méthode pédagogique mise en place au même moment sur le site local alors que ces variables sont corrélées significativement sur le site distant. Cette différence entre les sites n'est pas significative. La perception de la VC et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours²¹ sont aussi corrélés positivement avec l'attention (Temps 1) sur le site local, mais non corrélés sur le site distant. Ces différences entre les sites ne sont pas significatives. Finalement, la perception du cours²² est corrélée positivement et significativement à l'attention (Temps 1) sur chacun des sites alors que le nombre d'apprenants est corrélé négativement et significativement avec l'attention (Temps 1) sur chacun des sites. Cette dernière relation (Nombre d'apprenants-Attention) n'était pas prévue par le modèle hypothétique. Le Tableau 13 montre aussi qu'il existe une différence entre les sites au niveau de la corrélation entre l'attention (Temps 1) et la qualité du service lors du second signal ($z=3,13, p<0,01$). Cette relation n'a cependant aucun sens compte tenu de la chronologie. Finalement, l'attention n'est corrélée significativement avec l'expérience sur aucun des sites. La différence observée entre les sites locaux et distants est néanmoins significative ($z=2,084, p<0,05$)

Outre les corrélations qui impliquent la méthode pédagogique au Temps 2 décrites précédemment, le Tableau 13 montre qu'elle est aussi corrélée positivement et significativement avec la méthode pédagogique au Temps 1 ainsi qu'avec le sentiment d'auto-efficacité en VC sur chacun des sites. Il y a ensuite des corrélations positives avec la qualité du service au Temps 1 et l'expérience, mais ces dernières ne sont significatives que sur le site distant et les différences entre les sites ne sont pas significatives. Sur le site distant, il y a finalement une corrélation positive et

²¹ Cette variable a été normalisée à l'aide d'une transformation reflet et les signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

²² Idem.

significative entre la méthode pédagogique au Temps 2 et la perception de la VC. Cette différence entre les sites est significative ($z=2,28$, $p<0,05$). Il y a aussi une corrélation négative et significative entre la méthode pédagogique lors du second signal et le nombre d'apprenants, mais sur le site distant seulement. Cette différence entre les sites est aussi significative ($z=-1,94$, $p<0,05$)

En ce qui a trait à la méthode pédagogique au Temps 1, le Tableau 13 montre qu'elle est d'abord corrélée positivement et significativement avec le sentiment d'auto-efficacité en VC sur chacun des sites. Il y a ensuite une corrélation positive avec la qualité du service au même moment, mais cette dernière n'est significative que sur le site distant et la différence entre les deux sites n'est pas significative. Il y a ensuite une corrélation positive avec la perception de la VC, mais cette dernière n'est significative que sur le site distant. Cette différence entre les sites est significative ($z=2,81$, $p<0,01$). Il y a finalement une corrélation significative entre la méthode pédagogique mise en place lors du premier signal et l'expérience sur chacun des sites, elle est cependant négative sur le site local et positive sur le site distant. Cette différence entre les deux sites est significative ($z=3,20$, $p<0,01$).

Le modèle hypothétique postule ensuite que l'évaluation de la qualité du service au Temps 2 doit être liée au nombre de participants sur chacun des sites et à la perception qu'ils entretiennent de la VC. Il y a effectivement une corrélation significative entre la perception de la VC et la qualité du service au Temps 2 sur chacun des sites. Il y a aussi une corrélation significative entre la qualité du service (Temps 2) et le nombre d'apprenants sur le site local seulement. La différence entre les sites est significative ($z=-2,25$, $p<0,05$). La qualité du service lors du second signal est ensuite corrélée positivement avec le sentiment d'auto-efficacité dans le cours et la motivation à poursuivre des études, mais seules les corrélations sur le site local sont significatives. Ces différences entre les sites ne sont pas significatives. Le Tableau 13 montre aussi que la qualité du service au Temps 2 est positivement et

significativement corrélée avec la qualité du service au Temps 1 et le sentiment d'auto-efficacité en VC, et cela sur chacun des sites.

En ce qui a trait à la qualité du service au Temps 1, il y a aussi une corrélation positive et significative avec la perception de la VC sur chacun des sites. La qualité du service au Temps 1 est ensuite corrélée significativement et négativement avec le nombre d'apprenants, mais sur le site local seulement. Cette différence entre les sites est significative ($z=-1,93$, $p<0,05$). La qualité du service est ensuite corrélée positivement avec l'expérience, mais cette corrélation n'est significative que sur le site distant. Cette autre différence entre les sites n'est pas significative. La qualité du service est finalement corrélée positivement et significativement avec le sentiment d'auto-efficacité sur chacun des sites.

Le modèle hypothétique prévoyait enfin qu'il y aurait probablement des corrélations entre les différentes caractéristiques des apprenants et les caractéristiques environnementales. Il apparaît à ce titre que le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis de la VC est corrélé positivement et significativement avec la perception de la VC, la perception et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours, la motivation à poursuivre des études et l'expérience sur chacun des sites. La perception de la VC est ensuite corrélée positivement et significativement avec la perception du cours, mais sur le site distant seulement. Cette différence entre les sites n'est pas significative. La perception de la VC est ensuite corrélée positivement et significativement avec la motivation à poursuivre des études sur les deux sites. Le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours est, quant à lui, corrélé positivement et significativement avec la perception du cours et la motivation à poursuivre des études sur les deux sites. La perception du cours est ensuite corrélée positivement avec la motivation à poursuivre des études sur chacun des sites. Le nombre d'apprenants sur le site est ensuite corrélé négativement et significativement avec la perception et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours, mais sur le site local seulement. Ces différences entre le site local

et le site distant sont significatives ($z=-2,27, p<0,05$ et $z=-4,02, p<0,001$). Finalement, le nombre d'apprenants sur chaque site est corrélé négativement avec la motivation à poursuivre des études et l'expérience de la VC sur le site local seulement. Ces différences entre les deux sites ne sont pas significatives.

Il ressort donc que des différences significatives existent entre les sites au niveau de la corrélation entre les variables composants le modèle hypothétique. L'étude des corrélations entre les variables en fonction du site semble aussi indiquer que les variables n'agissent pas de la même façon lors du premier et du second signal puisque les corrélations sont parfois significatives pour l'un des signaux sans l'être pour l'autre. Ces observations appuient les conclusions des sections précédentes en ce qui a trait aux différences entre les sites et aux variations dans le temps qui ne sont pas similaires entre les sites. Les analyses font aussi ressortir certaines relations qui n'étaient pas prévues par le modèle hypothétique. L'analyse acheminatoire est présentée à la section suivante. Cette approche statistique permettra de mettre les hypothèses H_3 à H_{12} à l'épreuve en plus de faciliter l'évaluation de l'importance de chaque variable et la proposition d'un modèle mieux ajusté à la réalité. Une attention particulière sera d'ailleurs portée à la variable Site.

5.4 ANALYSE ACHEMINATOIRE

Les sections précédentes ont permis de vérifier l'équivalence des sites. L'évolution de l'attention dans le temps selon le site a ensuite été analysée. Les relations entre les variables selon le site ont finalement été étudiées. La présente section a pour objectif de compléter la confrontation du modèle hypothétique avec la réalité. L'analyse acheminatoire (*path analysis*), une approche statistique liée aux modèles de régression linéaire, sera utilisée afin d'étudier les relations entre les variables et de déterminer comment les variables interagissent. L'analyse acheminatoire sera,

d'abord, introduite ainsi que la démarche et les statistiques utilisées afin d'en interpréter les résultats. Les résultats globaux seront ensuite présentés afin de vérifier les hypothèses H_3 à H_{12} .

5.4.1 Présentation de l'analyse acheminatoire

L'analyse acheminatoire est une approche statistique qui utilise la régression linéaire multiple pour étudier les liens (existence, force et direction de l'effet) entre les différentes variables d'un modèle plus ou moins complexe dans lequel il y a au moins une variable dépendante (VD) et plusieurs variables indépendantes (VI) dont une ou plusieurs sont aussi des variables endogènes²³. Elle permet la production d'un modèle de la réalité observée dans lequel les relations sont représentées à l'aide d'un diagramme acheminatoire à l'intérieur duquel des flèches unidirectionnelles représentent les relations « causales » entre les variables et des flèches bidirectionnelles des corrélations (Alain, 2004, p. 75; Grapentine, 2000, p. 14). Des coefficients de corrélation ou de régression standardisés (Bêta ou β) sont associés à chaque flèche afin de mieux définir la relation entre les variables. Comme les coefficients β sont obtenus en régressant chaque variable endogène du modèle sur les variables qui lui sont directement liées (Asher, 1983, p. 30), les postulats de base à respecter et les vérifications à faire *a priori* lors d'une analyse acheminatoire sont les mêmes que ceux pour une régression multiple soit :

- la relation entre les variables est considérée linéaire (Asher, 1983, p. 28);
- les VI sont considérées être mesurées sans erreur (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 122);

²³ Une variable endogène est une variable qui peut être expliquée par au moins une autre variable du modèle (Alain, 2004, p.75).

- les résidus ne doivent pas être corrélés avec les VI mesurées (indépendance des erreurs) (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 122);
- le ratio cas/VI doit être important afin d'avoir une puissance statistique suffisante²⁴ (Howell, 1998, p. 586; Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 123-124);
- la multicolinéarité (corrélation entre plusieurs VI) doit être réduite à son minimum et il ne doit pas y avoir de variable redondante (singularité) (Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 124-125);
- la distribution conjointe des données doit être une distribution normale multivariée (Howell, 1998, pp. 583-584);
- il doit y avoir homoscedasticité (homogénéité des variances dans les vecteurs) (Howell, 1998, p. 287);
- le modèle analysé doit finalement être récursif, c'est-à-dire que les liens causals à l'intérieur du modèle doivent être unidirectionnels (Alain, 2004, p. 75).

L'analyse acheminatoire possède plusieurs caractéristiques avantageuses. Elle permet, d'abord, le calcul de la contribution relative de chaque variable à la variance de la VD en additionnant ses effets directs et indirects pour déterminer son effet total (Alwin & Hauser, 1975; Asher, 1983, pp. 33-37; Garson, n.d.-b; Grapentine, 2000, p. 15). Les effets directs sont indiqués par le β associé à la flèche qui unit la VI à la VD. Les effets indirects sont calculés en multipliant les β rencontrés en suivant un chemin indirect allant de la VI à la VD, via une ou plusieurs autres variables, tout en respectant la direction causale. L'analyse acheminatoire permet ensuite la décomposition de la corrélation entre deux variables en la somme du lien

²⁴ La section 4.4 présente le détail des calculs de puissance et la taille échantillonnale requise.

acheminatoire simple (effet direct de la VI sur la VD) et des liens acheminatoires composés qui relient ces deux variables (Asher, 1983, p. 33). La valeur d'un lien acheminatoire composé est calculée en multipliant tous les β qui composent ce lien. Ce calcul doit respecter trois règles : (1) aucun lien acheminatoire ne peut passer plus d'une fois par la même variable, (2) aucun lien acheminatoire ne peut aller dans la direction inverse d'une flèche après que le lien ait suivi le sens d'une autre flèche et (3) aucun lien acheminatoire ne peut suivre une flèche bidirectionnelle représentant une corrélation plus d'une fois (Asher, 1983, pp. 33-34). La décomposition de la corrélation entre deux variables en la somme du lien acheminatoire simple et des liens acheminatoires composés permet de tester l'adéquation du modèle et de recueillir de l'information au sujet du processus causal (Asher, 1983, p. 36), car dans un modèle complet et bien énoncé, la corrélation entre deux variables égale la somme du lien acheminatoire simple et des liens acheminatoires composés.

5.4.2 Étapes de l'analyse acheminatoire

Plusieurs étapes sont nécessaires à la réalisation de l'analyse acheminatoire. Certaines visent à préparer les données, d'autres à assurer le respect des postulats de base associés à la régression multiple. Enfin, certaines sont propres à l'analyse acheminatoire. Cette section présente l'ensemble de ces étapes. Lorsqu'utiles, les critères décisionnels sont aussi décrits.

Préalablement à l'analyse acheminatoire, la distribution des données a d'abord été vérifiée et certaines variables ont été transformées afin d'atteindre ou de se rapprocher de la normalité (Howell, 1998, pp. 365-372; Stevens, 1996, p. 246; Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 86-88). La section 5.4.3 présente les transformations qui ont été effectuées.

Compte tenu des résultats déjà présentés, l'étape suivante a consisté à vérifier si le site a un effet modérateur sur certaines variables, c'est-à-dire qu'il modifie l'existence, la force ou la direction des relations entre les variables. Dans un tel cas, l'effet modérateur devrait être pris en compte dans le cadre de l'analyse acheminatoire. L'approche par multiplication des termes décrite par Alain (2004) et par Jaccard, Turrisi et Wan (1990) a été utilisée pour vérifier l'existence d'effets modérateurs. Cette approche nécessite l'usage de la régression multiple et le respect des postulats de base présentés auparavant. La section 5.4.4 présente les résultats relatifs aux effets modérateurs. Les étapes décrites ci-après donnent le détail des opérations effectuées dans le cadre de l'approche par multiplication des termes.

1. La variable Site a d'abord été recodée (0=local et 1=distant) afin de faciliter l'interprétation des résultats.
2. Les variables continues du modèle ont ensuite été standardisées afin de les centrer. Centrer les données rend le point 0 facilement interprétable puisqu'il représente la moyenne (Alain, 2004, p. 88). Les valeurs négatives sont considérées comme inférieures à la moyenne et les valeurs positives comme supérieures à celle-ci. Par ailleurs, Cohen, Cohen, West et Aiken (2003) expliquent que le fait de centrer les données n'en change pas le sens et recommandent de toujours centrer lorsqu'un effet d'interaction est considéré dans une régression multiple. Jaccard et al. (1990, pp. 30-31) suggèrent aussi de centrer les données et expliquent que cela diminue la multicollinéarité associée à l'utilisation de termes multiplicatifs lors de régressions multiples. Standardiser les données facilite finalement le repérage de cas extrêmes lors des analyses univariées (Stevens, 1996; Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 73-74).

3. Des termes multiplicatifs (Site X variable indépendante) ont ensuite été calculés. Ils représentent tous les effets modérateurs possibles qui impliquent la variable Site.
4. Les variables endogènes ont ensuite été régressé hiérarchiquement sur le site et chacune des variables indépendantes (VI) qui leurs sont antérieures selon le modèle hypothétique (bloc 1) et sur le terme multiplicatif associé à ladite VI (bloc 2).
 - a. L'existence d'une interaction est confirmée si le coefficient de régression (b) du terme multiplicatif respecte le seuil fixé par le chercheur (Jaccard et al., 1990, p. 31). Le seuil pour l'insertion des effets modérateurs dans le modèle est fixé à $p < 0,25$ tel que proposé par Hosmer et Lemeshow (2000, p. 95). Ces auteurs expliquent que le seuil traditionnel de 0,05 ne permet pas toujours d'identifier les effets modérateurs importants. Comme les données ont été standardisées, le b doit être interprété comme le coefficient de régression standardisé (β) (Jaccard et al., 1990, pp. 33-34).
 - b. Si la variable Site a un effet modérateur sur le lien entre la VI et la VD, la force de l'effet est indiquée par la différence de pourcentage de variance expliquée (R^2) entre le bloc 1 et le bloc 2 (Jaccard et al., 1990, p. 31).
 - c. Comme la variable modératrice est dichotomique et les VI continues, la direction de l'effet est indiquée par l'analyse des effets simples. Une régression de la VD sur la VI est donc effectuée sur chaque site afin de connaître le β associée à la VI sur le site local et le site distant (Alain, 2004, pp. 84-87). La différence entre les β indique si la variable Site atténue ou amplifie l'effet de la VI sur la VD. Le β exprime aussi

l'augmentation ou la diminution de la VD associée à une augmentation d'un point de la VI pour chacun des sites. Le test t sur le β du terme multiplicatif (étape 4a) constitue un test de différence entre ces deux coefficients.

Après avoir déterminé si la variable Site a un effet modérateur sur une ou plusieurs variables, la matrice des corrélations bivariées est étudiée afin de limiter la possibilité de multicollinéarité. Tabachnick et Fidell (2007, pp. 89-91) recommandent de ne pas inclure dans la même analyse deux variables dont la corrélation bivariée est égale ou supérieure à 0,7 afin de minimiser la multicollinéarité et d'empêcher la singularité. Lorsque des corrélations supérieures à ce seuil sont observées, ces auteurs proposent plusieurs alternatives : centrer les variables fautives²⁵ ou, lorsque cela est possible, combiner les variables pour former un score unique ou diviser chaque variable (p. ex., si une variable est un score calculé à partir de 5 items, les différents items peuvent être utilisés plutôt que le score global) ou, finalement, éliminer une variable.

D'autres observations ont ensuite été réalisées au moment de chaque régression effectuée pour l'analyse des effets modérateurs et de l'analyse acheminatoire. Plusieurs statistiques relatives à la multicollinéarité tels la tolérance, le facteur d'inflation de la variance (VIF) et le *condition index* ont, entre autres, été analysées. La tolérance représente le degré auquel chaque prédicteur peut ou ne peut pas être lui-même prédit par les autres prédicteurs du modèle. Un indice de tolérance de 0 est associé à un prédicteur qui peut être prédit par les autres prédicteurs et qui n'est donc pas utile (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 90). Field (2005, p. 175) note qu'il faut s'inquiéter des prédicteurs dont l'indice de tolérance est inférieur à 0,1. Le VIF indique s'il y a une association forte entre un prédicteur et l'ensemble des autres

²⁵ Toutes les variables continues ont été centrées lors de la vérification des effets modérateurs.

prédicteurs (Stevens, 1996, p. 77). Un VIF supérieur à 10 est jugé problématique (Field, 2005, p. 175; Stevens, 1996, p. 77). Le *condition index* est une mesure de dépendance entre un prédicteur et les autres. Comme tous les prédicteurs contribuent à la variance de la VD, il y a un problème de multicollinéarité si un prédicteur a un *condition index* élevé (plus de 30) et qu'il compte simultanément pour une part importante (plus de 50%) de la variance d'au moins deux autres prédicteurs²⁶ (Tabachnick & Fidell, 2007, pp. 90-91). Les résidus ont finalement été étudiés afin de déterminer s'il y a des cas aberrants et, si c'est le cas, de les identifier. Les résultats de trois tests portant respectivement sur la distance multivariée, la force de levier et l'influence sont considérés. La distance multivariée est étudiée à l'aide du test de Mahalanobis qui indique, pour chaque cas, la distance entre ce dernier et la moyenne de tous les autres (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 74). L'étude de la distance multivariée permet d'identifier un éventuel cas aberrant en fonction de sa distance en rapport à la moyenne des autres cas sur l'ensemble des variables (Howell, 1998, p. 597; Tabachnick & Fidell, 2007). Un cas est considéré extrême lorsque la distance de Mahalanobis pour ce dernier est supérieure à la valeur limite pour $p < 0,001$ dans la table du χ^2 (df = nombre de variables) (Tabachnick & Fidell, 2007, p. 74). La force de levier indique le degré de singularité d'un cas par rapport à la moyenne des autres cas et son analyse permet l'identification des valeurs potentiellement aberrantes au niveau des VI (Howell, 1998, pp. 597-598). Elle est évaluée à l'aide du *central leverage value* qui varie de 0 à 1. Les cas ayant une force de levier supérieure à $3(k+1)/n$ où k est le nombre de prédicteurs sont considérés comme potentiellement aberrants (Field, 2005, p. 165; Stevens, 1996, p. 108). Finalement, le test de la distance de Cook est utilisé pour évaluer l'influence de chaque cas. Cette statistique traduit le changement dans les coefficients de régression qui serait associé au retrait

²⁶ SPSS indique la proportion de la variance expliquée lorsqu'il effectue les tests liés à la colinéarité.

de chaque cas (Howell, 1998, p. 599). Cette mesure ne devrait pas être supérieure à 1 (Field, 2005: 165; Stevens, 1996: 247; Tabachnick & Fidell, 2007, p. 75).

L'analyse acheminatoire a été effectuée après l'étude de la distribution des données, la normalisation, la standardisation et l'étude des effets modérateurs et des corrélations bivariées. Chacune des variables endogènes du modèle hypothétique a alors été régressée sur les variables qui lui sont antérieures dans le modèle hypothétique en commençant par l'attention au Temps 2 et en reculant dans le modèle de droite à gauche et du haut vers le bas afin de vérifier l'existence de liens omis dans le modèle hypothétique. La Figure 7 rappelle le modèle hypothétique et permet de visualiser ce processus. L'interprétation des résultats de chaque régression prend en compte plusieurs aspects dont le β pour chaque VI ainsi que la valeur du test t qui lui est associé, les résidus, la variance expliquée (R^2) et la valeur du test F (ANOVA) qui lui est associé. Le β indique l'importance et la direction du lien existant entre une VI et la VD. Le test t associé à cette statistique permet de déterminer si ladite VI a une contribution significative. Les résidus doivent être le moins important possible, car ils indiquent le niveau possible d'erreur lorsque Y est prédit à partir de l'ensemble des VI considérées. Dans leur forme standardisée, ils ne doivent pas être supérieurs à 3,29 (valeur absolue). Ils devraient aussi être distribués normalement ou avoir une distribution qui se rapproche de la normalité. Le R^2 s'interprète finalement en termes de pourcentage de la variation de la VD expliquée par l'ensemble des VI considérées. La valeur du test F associée au R^2 indique si la contribution de l'ensemble des VI à la variance de la VD est significative. La portion (%) de variance de la VD attribuable à chacune des variables significatives peut ensuite être évaluée en élevant la corrélation semi-partielle au carré (Howell, 1998, p. 594).

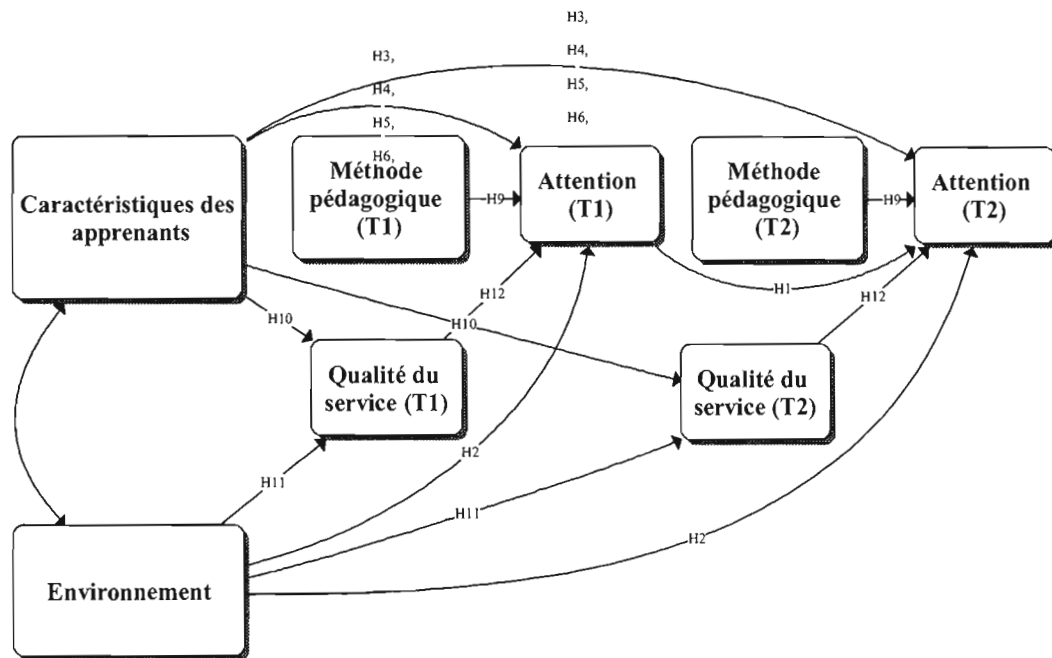


Figure 7: Schématisation du modèle hypothétique

5.4.3 Normalisation de la distribution des données

Cette section présente les transformations effectuées sur les données des variables qui ne respectaient pas le postulat de normalité. Ces transformations ont été effectuées préalablement à l'analyse acheminatoire afin d'atteindre ou de se rapprocher le plus possible de la normalité. Le score représentant la qualité du service au Temps 2 a été normalisé à l'aide d'une transformation « reflet »²⁷ et de l'application d'une racine carrée (Kolmogorov-Smirnov $Z=0,91$, *n.s.*, $n=153$). Les scores représentant la qualité

²⁷ Transformation « reflet » : $k-x$ ou k est une constante de laquelle toutes les valeurs de la variable sont soustraites afin que la plus petite valeur obtenue soit 1 (Tabachnick & Fidell, 2007, p.89).

du service au Temps 1 (Kolmogorov-Smirnov $Z=0,61$, *n.s.*, $n=178$), le sentiment d'auto-efficacité (Kolmogorov-Smirnov $Z=1,00$, *n.s.*, $n=179$) et la perception du cours (Kolmogorov-Smirnov $Z=0,83$, *n.s.*, $n=178$) ont été normalisés à l'aide d'une transformation « reflet » et d'une transformation logarithmique. Finalement, l'expérience de la VC a subi une transformation logarithmique. Cette dernière transformation ne permet pas d'obtenir la normalité, mais améliore l'apparence visuelle de la distribution (Kolmogorov-Smirnov $Z=2,09$, $p<0,05$, $n=148$). La distribution des données des autres variables était acceptable et ne requérait pas de transformation.

5.4.4 Effets modérateurs de la variable *Site*

Les données présentées aux sections 5.1 et 5.3 confirment qu'il existe certaines différences significatives entre les sites et que les corrélations entre les différentes variables du modèle hypothétique varient selon qu'il s'agisse du site local ou du site distant. L'étape suivante consistait donc à vérifier si la variable Site a un effet modérateur sur d'autres variables du modèle hypothétique qui sont alors VI par rapport à une ou l'autre des variables endogènes du modèle. Les Tableaux 14 à 16 présentent les effets modérateurs observés ainsi que la force en % de variance supplémentaire expliquée et la nature de l'interaction (β de la VI sur chacun des sites). À ce stade de l'analyse des données, tous les effets modérateurs potentiels respectant le seuil de $p<0,25$ (Hosmer & Lemeshow, 2000, p. 95) sont retenus et introduits dans cette section. Le Tableau 14 présente les effets modérateurs observés qui respectent le seuil défini avant et après l'analyse des résidus et le retrait provisoire de cas potentiellement aberrants. Les données présentées dans ce tableau sont celles observées avant le retrait de cas potentiellement aberrants.

Tableau 14: Effets modérateurs de la variable Site observés avant et après l'étude et le contrôle des résidus

Variable dépendante	Variable indépendante (modérée par la variable site)	F	df, df _e	Variance expliquée (%)	Nature de l'effet (β)	
					Site local	Site distant
Attention (Temps 2)	Méthode pédagogique (Temps1)	2,61	1, 127	1,7	0,29	0,02
Attention (Temps 2)	Expérience de la VC	5,53*	1, 109	4,2	0,09	0,35
Attention (Temps 2)	Nombre d'apprenants par site	1,65	1, 152	1,0	-0,06	0,23
Méthode pédagogique (Temps 2)	Expérience de la VC	4,04*	1, 87	3,5	0,11	0,36
Méthode pédagogique (Temps 2)	Perception de la VC	2,21	1, 97	1,4	0,24	0,53
Méthode pédagogique (Temps 2)	Nombre d'apprenants par site	7,89**	1, 120	4,5	-0,17	-0,48
Qualité du service (Temps 2)	Attention (Temps 1)	8,71**	1, 146	5,6	-0,29	0,21
Qualité du service (Temps 2)	Nombre d'apprenants par site	3,37	1, 149	2,2	0,31	-0,03
Attention (Temps 1)	Qualité du service (Temps 1)	7,89**	1, 171	4,3	-0,40	0,02
Attention (Temps 1)	Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	2,20	1, 146	1,4	-0,39	-0,14
Attention (Temps 1)	Expérience de la VC	4,21*	1, 128	3,2	-0,17	0,21
Méthode pédagogique (Temps 1)	Expérience de la VC	11,54**	1, 109	9,0	-0,28	0,31
Méthode pédagogique (Temps 1)	Perception de la VC	7,22**	1, 121	4,7	0,11	0,53
Qualité du service (Temps 1)	Nombre d'apprenants par site	1,81	1, 174	1,0	0,31	0,08

Note. VC=vidéocommunication. La qualité du service (Temps 1) et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours ont été normalisés à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

Le Tableau 15 présente les effets modérateurs observés avant l'analyse des résidus, mais qui tendent à disparaître lorsque les résidus sont étudiés et les cas potentiellement aberrants retirés. Les données présentées sont celles observées avant le retrait provisoire de cas potentiellement aberrants, alors que l'effet modérateur respectait le seuil déterminé pour leur insertion.

Tableau 15: Effets modérateurs de la variable site qui tendent à disparaître après le retrait des cas potentiellement aberrants

Variable dépendante		Variable indépendante (modérée par la variable site)	F	dl, dle	Variance expliquée (%)	Nature de l'effet (β)	
						Site local	Site distant
Qualité du service (Temps 1)	du	Expérience de la VC	1,39	1, 126	1,0	-0,12	-0,29
Qualité du service (Temps 1)	du	Perception de la VC	1,49	1, 141	0,9	-0,27	-0,42

Note. VC=vidéocommunication.

Le Tableau 16 présente finalement les effets modérateurs observés seulement après l'analyse des résidus et le retrait provisoire de cas aberrants. Les données présentées sont celles observées après le retrait provisoire des cas potentiellement aberrants, alors que l'effet modérateur respectait le seuil déterminé pour leur insertion. Au total, 9 variables du modèle hypothétique subissent l'influence modératrice de la variable Site. Ces variables sont impliquées dans 23 effets modérateurs dont l'analyse acheminatoire devra tenir compte. La prochaine section décrit l'étape préparatoire suivante, soit les vérifications liées à la multicollinéarité et à la singularité.

Tableau 16: Effets modérateurs de la variable site observés seulement après l'étude et le contrôle des résidus

Variable dépendante	Variable indépendante (modérée par la variable site)	F	dl, dl _e	Variance expliquée (%)	Nature de l'effet (β)	
					Site local	Site distant
Méthode pédagogique (Temps 2)	Méthode pédagogique (Temps 1)	2,02	1, 113	0,9	0,49	0,71
Méthode pédagogique (Temps 2)	Perception du cours	1,96	1, 85	1,9	-0,14	-0,35
Méthode pédagogique (Temps 2)	Auto-efficacité en VC	2,01	1, 89	1,2	0,62	0,34
Qualité du service (Temps 2)	Perception du cours	1,62	1, 113	1,3	0,18	0,44
Méthode pédagogique (Temps 1)	Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	1,80	1, 111	1,6	0,07	-0,23
Méthode pédagogique (Temps 1)	Perception du cours	3,55	1, 115	2,8	-0,15	-0,53
Qualité du service (Temps 1)	Sentiment d'auto-efficacité en VC	2,39	1, 136	1,5	-0,29	-0,53

Note. VC=vidéocommunication. La perception du cours et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours ont été normalisés à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

5.4.5 Vérifications relatives à la multicolinéarité et à la singularité

Les corrélations bivariées entre les variables du modèle ont ensuite été étudiées afin de détecter les sources éventuelles de multicolinéarité et de singularité lors de l'analyse acheminatoire. Le Tableau 17 présente la matrice de corrélations bivariées entre les variables du modèle hypothétique et les effets modérateurs. Quatre paires de variables ont un coefficient de corrélation qui dépasse le seuil de 0,7 : (1) Qualité du service (Temps 1) – Qualité du service (Temps 2); (2) Qualité du service (Temps 1) –

Site X Qualité du service (Temps 1); (3) Sentiment d'auto-efficacité dans le cours – Site X Sentiment d'auto-efficacité dans le cours; (4) Perception de la VC – Site X Perception de la VC. Quatre variables ont été retirées à la suite de l'analyse de la matrice des corrélations. La variable Qualité du service au Temps 2 est d'abord retirée du modèle. Plusieurs raisons expliquent cette décision. Cette variable est, d'abord, fortement corrélée avec la variable Qualité du service au Temps 1. Le test « Fisher r -to- z » démontre ensuite qu'il n'y a pas de différence significative entre ces deux variables en ce qui a trait à la corrélation avec l'attention au Temps 2 ($z=0,14$, n.s.) et au Temps 1 ($z=-1,17$, n.s.). Par contre, la corrélation entre l'attention au Temps 1 et la qualité du service au Temps 2 a peu de sens du point de vue théorique. Finalement, le degré de signification de la corrélation entre l'attention et la qualité du service au Temps 2 est très faible ($p>0,25$). Pour les autres paires de variables fortement corrélées, l'effet modérateur a été systématiquement retiré des analyses puisque le contraire était impossible. L'effet principal doit, en effet, faire partie des analyses pour que l'effet modérateur puisse être considéré et inséré dans le second bloc de variables d'une régression multiple. Certaines paires de variables avaient un coefficient de corrélation se rapprochant beaucoup de la limite fixée. Elles n'ont cependant pas été retirées à cette étape. Plusieurs autres indices de multicollinéarité et de singularité (tolérance, facteur d'inflation de la variance (VIF) et *condition index*) seront observés au moment de l'analyse acheminatoire afin de s'assurer du respect des postulats de base.

Tableau 17: Matrice des corrélations entre les variables du modèle hypothétique et « n » correspondants

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,30** (124)	-0,17* (152)	0,25** (153)	0,17* (153)	0,26** (131)	0,09 (131)	-0,15 (152)	-0,14 (152)	-0,32** (156)	-0,13 (129)	-0,13 (129)
2		-0,16 (120)	0,34** (122)	0,23* (122)	0,60** (122)	0,42** (122)	-0,25** (120)	-0,19* (120)	-0,42** (124)	-0,12 (102)	-0,03 (102)
3			-0,03 (150)	0,15 (150)	-0,17 (127)	-0,16 (127)	0,83** (153)	0,61** (153)	0,02 (153)	0,20* (126)	0,08 (126)
4				0,68** (179)	0,21** (149)	0,16* (149)	-0,16* (175)	0,01 (175)	0,04 (179)	-0,26** (150)	-0,10 (150)
5					0,17 (149)	0,25** (149)	0,01 (175)	0,02 (175)	0,03 (179)	-0,11 (150)	-0,15 (150)
6						0,69** (151)	-0,15 (147)	-0,17* (147)	-0,25** (151)	-0,06 (126)	0,01 (126)
7							-0,19* (147)	-0,26** (147)	-0,20* (151)	0,01 (126)	0,01 (126)
8								0,76** (178)	-0,03 (178)	0,13 (148)	0,07 (148)
9									-0,02 (178)	0,07 (148)	0,09 (148)
10										0,00 (179)	0,00 (179)
11											0,72** (179)
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											

Note. 1=Attention (Temps 2); 2=Méthode pédagogique (Temps 2); 3=Qualité du service (Temps 2); 4=Attention (Temps 1); 5=Site X Attention (Temps 1); 6=Méthode pédagogique (Temps 1); 7=Site X Méthode pédagogique (Temps 1); 8=Qualité du service (Temps 1); 9=Site X Qualité du service (Temps 1); 10=Site; 11=Sentiment d'auto-efficacité dans le cours; 12=Site X Sentiment d'auto-efficacité dans le cours; 13=Perception du cours; 14=Site X Perception du cours; 15=Expérience de la VC; 16=Site X Expérience de la VC; 17=Perception de la VC; 18=Site X Perception de la VC; 19=Sentiment d'auto-efficacité en VC; 20=Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC; 21=Index de motivation à poursuivre des études; 22=Nombre d'apprenants; 23=Site X nombre d'apprenants. Les variables suivantes ont été normalisée à l'aide d'une transformation reflet et les signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation : qualité du service (Temps 1 et 2), perception du cours et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

Tableau 17

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	-0,17 (129)	-0,12 (129)	0,24 [*] (113)	0,31 ^{**} (113)	0,33 ^{**} (126)	0,29 ^{**} (126)	0,28 ^{**} (126)	0,20 [*] (126)	0,02 (127)	0,13 (156)	0,17 [*] (156)
2	-0,16 (102)	-0,12 (113)	0,26 [*] (91)	0,31 ^{**} (91)	0,42 ^{**} (101)	0,38 ^{**} (101)	0,53 ^{**} (101)	0,30 ^{**} (101)	0,16 (101)	-0,20 [*] (124)	-0,28 ^{**} (124)
3	0,10 (126)	0,01 (126)	-0,16 (110)	-0,06 (110)	-0,35 ^{**} (123)	-0,22 [*] (123)	-0,40 ^{**} (123)	-0,24 ^{**} (123)	-0,20 [*] (124)	0,14 (153)	-0,02 (153)
4	-0,33 ^{**} (150)	-0,20 [*] (150)	0,00 (132)	0,13 (132)	0,25 ^{**} (147)	0,13 (147)	0,11 (147)	-0,00 (147)	0,10 (148)	-0,26 ^{**} (179)	-0,15 [*] (179)
5	-0,21 [*] (150)	-0,29 ^{**} (150)	0,13 (132)	0,19 ^{**} (132)	0,14 (147)	0,19 [*] (147)	-0,00 (147)	-0,00 (147)	0,08 (148)	-0,14 (179)	-0,21 ^{**} (179)
6	-0,17 (126)	-0,16 [*] (126)	0,02 (113)	0,23 [*] (113)	0,31 ^{**} (125)	0,37 ^{**} (125)	0,33 ^{**} (125)	0,24 ^{**} (125)	0,17 (124)	-0,08 (151)	-0,11 (151)
7	-0,14 (126)	-0,23 ^{**} (126)	0,22 [*] (113)	0,31 ^{**} (113)	0,38 ^{**} (125)	0,55 ^{**} (125)	0,22 [*] (125)	-0,29 ^{**} (145)	0,16 (124)	-0,07 (151)	-0,18 [*] (151)
8	0,13 (148)	0,04 (148)	-0,18 [*] (130)	-0,20 [*] (130)	-0,35 ^{**} (145)	-0,31 ^{**} (145)	-0,35 ^{**} (145)	-0,28 ^{**} (161)	-0,19 [*] (146)	0,20 ^{**} (178)	0,06 (178)
9	0,04 (148)	0,06 (148)	-0,18 [*] (130)	-0,25 ^{**} (130)	-0,29 ^{**} (1452)	-0,40 ^{**} (145)	-0,26 ^{**} (145)	-0,38 ^{**} (145)	-0,17 [*] (146)	0,05 (178)	0,07 (178)
10	0,05 (178)	0,04 (178)	-0,16 (148)	-0,11 (148)	0,06 (168)	0,04 (168)	-0,13 (168)	-0,10 (168)	-0,07 (169)	-0,22 ^{**} (204)	-0,17 [*] (204)
11	0,53 ^{**} (177)	0,41 ^{**} (177)	-0,12 (146)	-0,17 [*] (146)	-0,14 (164)	-0,07 (164)	-0,42 ^{**} (164)	-0,32 ^{**} (164)	-0,26 ^{**} (163)	-0,24 ^{**} (173)	-0,04 (173)
12	0,39 [*] (177)	0,57 ^{**} (177)	0,16 (146)	-0,24 ^{**} (146)	0,07 (164)	-0,11 (164)	0,30 [*] (164)	-0,47 ^{**} (164)	-0,18 [*] (163)	-0,04 (173)	-0,06 (173)
13		0,69 ^{**} (178)	0,02 (145)	-0,13 (145)	-0,30 ^{**} (163)	-0,29 ^{**} (163)	-0,31 ^{**} (163)	-0,24 ^{**} (163)	-0,33 ^{**} (163)	0,17 [*] (172)	0,01 (172)
14			-0,13 (145)	-0,19 [*] (145)	-0,29 ^{**} (163)	0,43 ^{**} (163)	-0,24 ^{**} (163)	0,36 ^{**} (163)	-0,34 ^{**} (163)	-0,01 (172)	-0,02 (172)
15				0,68 ^{**} (148)	0,18 (147)	0,14 (147)	0,34 [*] (147)	0,21 (145)	0,00 (148)	-0,17 [*] (148)	-0,08 (148)
16					0,15 (147)	0,22 ^{**} (147)	0,20 [*] (147)	0,29 ^{**} (145)	0,02 (148)	-0,06 (148)	-0,14 (148)
17						0,70 ^{**} (168)	0,55 ^{**} (168)	0,41 ^{**} (168)	0,37 ^{**} (165)	-0,16 [*] (167)	-0,11 (167)
18							0,38 ^{**} (168)	0,59 ^{**} (168)	0,31 ^{**} (165)	-0,09 (167)	-0,14 (167)
19								0,65 ^{**} (168)	0,29 ^{**} (165)	-0,12 (167)	-0,01 (167)
20									0,28 ^{**} (165)	-0,02 (167)	-0,04 (167)
21										-0,14 (168)	-0,02 (168)
22											0,66 ^{**} (204)

Note. 1=Attention (Temps 2); 2=Méthode pédagogique (Temps 2); 3=Qualité du service (Temps 2); 4=Attention (Temps 1); 5=Site X Attention (Temps 1); 6=Méthode pédagogique (Temps 1); 7=Site X Méthode pédagogique (Temps 1); 8=Qualité du service (Temps 1); 9=Site X Qualité du service (Temps 1); 10=Site; 11=Sentiment d'auto-efficacité dans le cours; 12=Site X Sentiment d'auto-efficacité dans le cours; 13=Perception du cours; 14=Site X Perception du cours; 15=Expérience de la VC; 16=Site X Expérience de la VC; 17=Perception de la VC; 18=Site X Perception de la VC; 19=Sentiment d'auto-efficacité en VC; 20=Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC; 21=Index de motivation à poursuivre des études; 22=Nombre d'apprenants; 23=Site X nombre d'apprenants. Les variables suivantes ont été normalisée à l'aide d'une transformation reflet et les signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation : qualité du service (Temps 1 et 2), perception du cours et sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

5.4.6 Résultats de l'analyse acheminatoire

L'analyse acheminatoire est la dernière étape de la confrontation du modèle hypothétique avec la réalité. Elle permet de vérifier les dix hypothèses qui ne l'ont pas encore été. Cette section présente d'abord l'ensemble des résultats de l'analyse acheminatoire. Un diagramme acheminatoire est ensuite utilisé pour résumer les résultats. Il permet de confirmer ou infirmer chacune des hypothèses en plus de rendre facilement appréciables les liens existants qui n'étaient pas prévus par le modèle hypothétique.

Dans un premier temps, l'attention au Temps 2 a été régressée sur l'ensemble des VI et des effets modérateurs. Le R^2 pour l'équation de régression multiple obtenue est de 0,44 ($R^2_{ajusté}=0,30$). La variance expliquée est donc de 44% ($F(18, 72)=3,17, p<0,001$). La valeur absolue maximale pour les résidus standardisés est de 2,62 et leur distribution est considérée comme normale (Kolmogorov-Smirnov $Z=0,79, n.s.$). Toutes les statistiques observées en lien avec les postulats de base respectent les limites présentées à la section 5.4.2. Trois variables indépendantes et un effet modérateur ont une relation significative avec l'attention au Temps 2 selon les analyses effectuées : la méthode pédagogique au Temps 1, la perception de la VC, le site et l'interaction Site X Méthode pédagogique (Temps 1). Il apparaît d'abord que sur le site local, une méthode interactive et centrée sur l'apprenant au Temps 1 sera associée à un niveau d'attention plus élevé lors du second signal. Cependant, contrairement aux attentes, une méthode pédagogique interactive et centrée sur les apprenants lors du premier signal est liée négativement à l'attention au Temps 2 sur le site distant. Une perception positive de la VC est aussi liée à un plus haut niveau d'attention. Le Tableau 18 présente le β pour chaque VI et effet modérateur ainsi que la portion (%) de variance de la VD attribuable à chacune des variables significatives calculée en élevant la corrélation semi-partielle au carré (Howell, 1998, p. 594).

Tableau 18: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles l'attention (Temps 2) a été régressée et pourcentage de variance de la VD attribuable à chaque variable significative

Variables indépendantes et effets modérateurs	β	% de la variance de la VD attribuable aux variables significatives
Méthode pédagogique (Temps 2)	-0,20	
Attention (Temps 1)	0,17	
Méthode pédagogique (Temps 1)	0,41*	4,9
Qualité du service de VC (Temps 1)	-0,04	
Site	-0,71**	7,0
Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	-0,01	
Perception du cours	-0,08	
Expérience de la VC	0,16	
Perception de la VC	0,43**	8,7
Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,08	
Index de motivation à poursuivre des études	-0,15	
Nombre d'apprenants	0,14	
Site X Attention (Temps 1)	0,15	
Site X Méthode pédagogique (Temps 1)	-0,68**	7,2
Site X Perception du cours	0,17	
Site X Expérience de la VC	0,25	
Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC	0,20	
Site X Nombre d'apprenants	0,08	

Note. VC=vidéocommunication. La qualité du service (Temps 1), la perception du cours et le sentiment d'auto-efficacité dans le cours ont été normalisés à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

La méthode pédagogique au Temps 2 a ensuite été régressée sur l'ensemble des VI et des effets modérateurs qui lui sont antérieurs dans le modèle. Le R^2 pour l'équation de régression multiple obtenue est de 0,71 ($R^2_{ajusté}=0,64$). La variance expliquée est donc de 71% ($F(17, 73)=10,56, p<0,001$). La valeur absolue maximale pour les résidus standardisés est de 2,27 et leur distribution est considérée comme normale (Kolmogorov-Smirnov $Z=0,68, n.s.$). L'analyse visuelle de la distribution indique, par contre, que les résidus sont généralement plus élevés lorsque la variable prédite est faible. Toutes les statistiques observées en lien avec les postulats de base respectent cependant les limites présentées à la section 5.4.2. Un effet d'interaction et 4 variables indépendantes ont une relation significative avec la méthode pédagogique au Temps 2 : le niveau d'attention au Temps 1, la méthode pédagogique au Temps 1, le site, le sentiment d'auto-efficacité en VC et l'interaction Site X Nombre d'apprenants. Être attentif lors du premier signal est lié positivement à l'évaluation de la méthode pédagogique lors du second signal. L'évaluation de la méthode pédagogique au Temps 1 est aussi liée positivement à l'évaluation de la méthode pédagogique au Temps 2. Les résultats indiquent ensuite qu'avoir un sentiment d'auto-efficacité élevé vis-à-vis de la VC est généralement associé positivement à l'évaluation faite de la méthode pédagogique au Temps 2. Le nombre d'apprenants n'est finalement pas lié à l'évaluation de la méthode pédagogique comme interactive et centrée sur les apprenants au Temps 2 sur le site local. Par contre, il y a une relation négative sur le site distant. Le Tableau 19 présente le β pour chaque VI et effet modérateur ainsi que la portion (%) de variance de la VD attribuable aux variables significatives.

Tableau 19: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles la méthode pédagogique (Temps 2) a été régressée et pourcentage de variance de la VD attribuable à chaque variable significative

Variables indépendantes et effets modérateurs	β	% de la variance de la VD attribuable aux variables significatives
Attention (Temps 1)	0,21*	1,7
Méthode pédagogique (Temps 1)	0,35**	4,2
Qualité du service de VC (Temps 1)	-0,04	
Site	-0,73***	10,3
Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	0,07	
Perception du cours	0,11	
Expérience de la VC	-0,04	
Perception de la VC	0,13	
Sentiment d'auto-efficacité en VC	0,40**	4,0
Index de motivation à poursuivre des études	-0,04	
Nombre d'apprenants	-0,00	
Site X Attention (Temps 1)	-0,01	
Site X Méthode pédagogique (Temps 1)	-0,15	
Site X Perception du cours	-0,05	
Site X Expérience de la VC	0,19	
Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,16	
Site X Nombre d'apprenants	-0,41*	2,8

Note. VC=vidéocommunication. La qualité du service (Temps 1) et la perception du cours ont été normalisées à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Dans un troisième temps, l'attention au Temps 1 a été régressée sur l'ensemble des VI et des effets modérateurs qui lui sont antérieurs dans le modèle. Le R^2 pour l'équation de régression multiple obtenue est de 0,25 ($R^2_{ajusté}=0,14$). La variance expliquée est donc de 25% ($F(15, 97)=2,17, p<0,05$). La valeur absolue maximale pour les résidus standardisés est de 2,75. La distribution des résidus dévie de la normalité (Kolmogorov-Smirnov $Z=1,50, p<0,05$). Cette déviation semble cependant tolérable puisque les indices de symétrie et d'aplatissement sont acceptables (Symétrie=-0,48, erreur type=0,24; Aplatissement=-0,97, erreur type=0,47). Fox (1991) explique, en effet, que de légères déviations peuvent entraîner le rejet de l'hypothèse de normalité et Heppner et Heppner (2004, p. 238) notent, quant à eux, que des valeurs d'asymétrie et d'aplatissement inférieures à 2,00 en valeur absolue sont généralement considérées comme désirables. L'analyse visuelle de la distribution des résidus indique que ceux-ci sont légèrement plus importants lorsque la variable prédite est faible. Toutes les autres statistiques observées en lien avec les postulats de base respectent, par contre, les limites présentées à la section 5.4.2. Le Tableau 20 présente le β pour chaque VI et effet modérateur. Aucune n'a de lien significatif avec l'attention (Temps 1).

Tableau 20: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles l'attention (Temps 1) a été régressée

Variables indépendantes et effets modérateurs	β
Méthode pédagogique (Temps 1)	0,08
Qualité du service de VC (Temps 1)	-0,08
Site	-0,04
Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	-0,17
Perception du cours	-0,14
Expérience de la VC	-0,19
Perception de la VC	0,22
Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,03
Index de motivation à poursuivre des études	-0,08
Nombre d'apprenants	-0,17
Site X Méthode pédagogique (Temps 1)	0,08
Site X Perception du cours	-0,08
Site X Expérience de la VC	0,27
Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,37
Site X Nombre d'apprenants	0,00

Note. VC=vidéocommunication. La qualité du service (Temps 1), le sentiment d'auto-efficacité dans le cours et la perception du cours ont été normalisés à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

La méthode pédagogique au Temps 1 a ensuite été régressée sur l'ensemble des VI et des effets modérateurs qui lui sont antérieurs dans le modèle. Le R^2 pour l'équation de régression multiple obtenue est de 0,36 (R^2 ajusté=0,27). La variance expliquée est donc de 36% ($F(13, 99)=4,26, p<0,001$). La valeur absolue maximale pour les résidus standardisés est de 3,19 et leur distribution est considérée comme normale (Kolmogorov-Smirnov $Z=1,21, n.s.$). L'analyse visuelle de la distribution des résidus

indique cependant que les résidus sont légèrement plus importants lorsque la valeur prédite pour la méthode pédagogique est peu élevée. Toutes les statistiques observées en lien avec les postulats de base respectent néanmoins les limites présentées à la section 5.4.2. Un effet modérateur et 3 variables indépendantes ont un lien avec la méthode pédagogique lors du premier signal : le site, l'expérience, le sentiment d'auto-efficacité en VC et l'interaction Site X Expérience de la VC. Le sentiment d'auto-efficacité en VC des participants est, d'abord, lié positivement avec l'évaluation de la méthode pédagogique lors du premier signal. Avoir beaucoup d'expérience de la VC est ensuite lié négativement avec l'évaluation de la méthode pédagogique au Temps 1 pour les apprenants locaux alors que, sur le site distant, avoir de l'expérience est plutôt lié positivement avec l'évaluation de la méthode pédagogique lors du premier signal. Le Tableau 21 présente le β pour chaque VI et effet modérateur ainsi que la portion (%) de variance de la VD attribuable aux variables significatives.

Tableau 21: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles la méthode pédagogique (Temps 1) a été régressée et pourcentage de variance de la VD attribuable à chaque variable significative

Variables indépendantes et effets modérateurs	β	% de la variance de la VD attribuable aux variables significatives
Qualité du service de VC (Temps 1)	0,02	
Site	-0,59**	7,6
Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	0,19	
Perception du cours	0,17	
Expérience de la VC	-0,59***	12,5
Perception de la VC	0,15	
Sentiment d'auto-efficacité en VC	0,48**	1,2
Index de motivation à poursuivre des études	-0,01	
Nombre d'apprenants	-0,24	
Site X Perception du cours	-0,34	
Site X Expérience de la VC	0,81***	12,0
Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,28	
Site X Nombre d'apprenants	0,08	

Note. VC=vidéocommunication. La qualité du service (Temps 1), le sentiment d'auto-efficacité dans le cours et la perception du cours ont été normalisés à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Finalement, la qualité du service au Temps 1 a été régressée sur l'ensemble des VI et des effets modérateurs qui lui sont antérieurs dans le modèle. Le R^2 pour l'équation de régression multiple obtenue est de 0,23 (R^2 ajusté=0,15). La variance expliquée est donc de 23% ($F(12, 117)=2,83, p < 0,01$). La valeur absolue maximale pour les résidus

standardisés est de 2,52 et leur distribution est considérée normale (Kolmogorov-Smirnov $Z=0,61$, *n.s.*). Toutes les statistiques observées en lien avec les postulats de base respectent les limites présentées à la section 5.4.2. Le Tableau 22 présente le β pour chaque VI et effet modérateur. Aucune n'a de lien significatif avec l'attention (Temps 1).

Tableau 22: Coefficients bêta pour l'ensemble des variables sur lesquelles la qualité du service (Temps 1) a été régressée

Variables indépendantes et effets modérateurs	β
Site	-0,08
Sentiment d'auto-efficacité dans le cours	-0,07
Perception du cours	0,07
Expérience de la VC	0,04
Perception de la VC	-0,19
Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,14
Index de motivation à poursuivre des études	-0,06
Nombre d'apprenants	0,24
Site X Perception du cours	-0,24
Site X Expérience de la VC	-0,25
Site X Sentiment d'auto-efficacité en VC	-0,25
Site X Nombre d'apprenants	-0,25

Note. VC=vidéocommunication. Le sentiment d'auto-efficacité dans le cours et la perception du cours ont été normalisés à l'aide d'une transformation reflet, leurs signes doivent donc être inversés lors de l'interprétation.

Le calcul des effets totaux pour chaque variable à partir des coefficients bêta significatifs (Tableaux 18 à 22) permet ensuite d'évaluer l'importance de chaque variable par rapport à l'attention des participants lors du second signal. Le Tableau 23 présente les effets directs et indirects de chaque variable par rapport à l'attention

(Temps 2) en considérant les variables standardisées. Ainsi, le site apparaît comme la variable ayant le plus d'importance suivie, dans l'ordre, par l'effet modérateur Site X Méthode pédagogique (Temps 1), la perception de la VC, la méthode pédagogique lors du premier signal, l'effet modérateur Site X Expérience, l'expérience et le sentiment d'auto-efficacité en VC.

Tableau 23: Effets du modèle hypothétique sur l'attention (Temps 2) considérant les variables standardisées

Variables dépendantes	Variables indépendantes	Effets totaux	Effets indirects via	Effets directs
			Méthode pédagogique (Temps 1)	
Attention (Temps 2)	Site	-0,946	-0,241	-0,705
	Expérience	-0,241	-0,241	--
	Site X Expérience	0,328	0,328	--
	Sentiment d'auto-efficacité en VC	0,194	0,194	--
	Perception de la VC	0,428	--	0,428
	Méthode pédagogique (Temps 1)	0,406	--	0,406
	Site X Méthode pédagogique (Temps 1)	-0,680	--	-0,680

Note. L'effet total indique au lecteur de combien va varier la VD lorsque la VI change d'un point sans égards aux mécanismes qui causent ce changement (Traduction libre de Alwin & Hauser, 1975: 39).

Le diagramme acheminatoire (Figure 8) résume les résultats de l'analyse acheminatoire. Seuls les liens significatifs y sont présentés pour en assurer la lisibilité. Il apparaît, d'abord, que le modèle hypothétique est peu efficace pour prédire la qualité du service et l'attention au Temps 1. Aucune relation significative n'a été observée vers ces variables. L'attention au Temps 1 contribue cependant à

l'explication de la méthode pédagogique lors du second signal alors que la qualité du service n'est associée à aucune variable, que ce soit en tant que variable dépendante ou indépendante. Il ressort aussi que la méthode pédagogique lors du second signal n'est pas liée à l'attention au même moment. Plus spécifiquement, les résultats schématisés dans le diagramme acheminatoire permettent de confirmer ou d'infirmer les hypothèses restantes (H_3 à H_{12}). Les prochains paragraphes interprètent ces résultats en fonction de chacune des hypothèses 3 à 12.

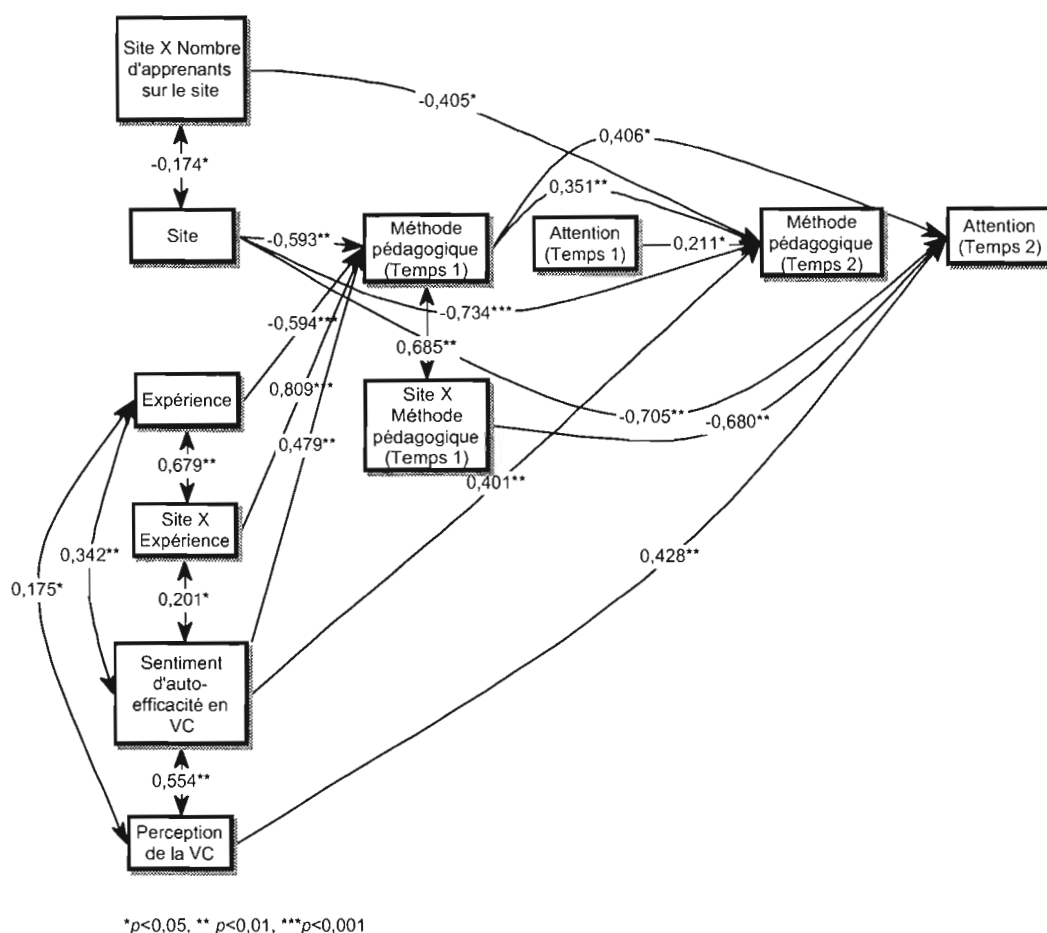


Figure 8: Diagramme acheminatoire

Six hypothèses mettent d'abord des caractéristiques des apprenants en relation avec l'attention. L'hypothèse 3 propose, d'abord, qu'une perception favorable de la VC par les apprenants universitaires soit associée positivement à leur niveau d'attention. Selon les résultats obtenus, cette hypothèse est seulement partiellement confirmée. Aucun lien n'a été observé entre la perception de la VC et l'attention au Temps 1. Avoir une perception positive de la VC est cependant lié positivement avec l'attention lors de la quarantième minute du cours. L'hypothèse 4 selon laquelle une perception favorable du cours par les apprenants universitaires est associée positivement à leur niveau d'attention est, quant à elle, infirmée. Aucun lien direct significatif n'a été observé entre cette variable et l'attention. Selon les résultats obtenus, cette variable n'a pas non plus d'effet indirect. Les hypothèses 5 et 6 suggèrent une relation entre le sentiment d'auto-efficacité des apprenants par rapport à l'apprentissage en VC et au cours et l'attention. L'hypothèse 5 est partiellement confirmée puisque le sentiment d'auto-efficacité par rapport à l'apprentissage en VC a un effet indirect qui passe par la méthode pédagogique au Temps 1. L'hypothèse 6 selon laquelle le sentiment d'auto-efficacité des apprenants par rapport au cours est associé positivement à leur niveau d'attention est, quant à elle, infirmée. Aucun lien direct ou indirect significatif n'unit le sentiment d'auto-efficacité par rapport au cours à l'attention. L'hypothèse 7 propose que le niveau d'autodétermination à poursuivre des études des apprenants universitaires soit lié positivement à leur attention en VC. Comme aucun lien significatif n'unit cette variable à l'attention ou une autre variable du modèle hypothétique, cette hypothèse est, elle aussi, infirmée. L'hypothèse 8, la dernière mettant des caractéristiques des apprenants en relation avec l'attention, suggère finalement que le nombre de périodes de cours suivis en VC (expérience) soit lié positivement au niveau d'attention des apprenants universitaires en VC. Selon les données analysées, l'expérience n'a pas de lien direct avec l'attention. Elle a cependant un effet indirect sur l'attention lors du second signal via la méthode pédagogique lors du premier signal. Cette hypothèse est donc, elle aussi, partiellement confirmée.

L'hypothèse 9 proposait que les méthodes pédagogiques nouvelles, interactives et centrées sur l'apprenant soient liées positivement au niveau d'attention des apprenants universitaires en VC. Il est, d'abord, possible de constater qu'il n'y a aucun lien entre la méthode pédagogique à un moment particulier et l'attention au même moment. Par contre, la méthode pédagogique lors du premier signal et l'interaction Site X Méthode pédagogique (Temps 1) sont liées à l'attention lors du second signal. Comme il a été expliqué plus tôt, une méthode pédagogique interactive et centrée sur les apprenants lors du premier signal est associée à un plus haut niveau d'attention (Temps 2) sur le site local et à un plus faible niveau d'attention (Temps 2) sur le site distant²⁸. L'hypothèse 9 est donc seulement partiellement confirmée.

Les hypothèses 10 à 12 impliquent la qualité du service en VC. L'hypothèse 10 suggère que plus les apprenants entretiennent une perception favorable de la VC, plus ils évaluent positivement la qualité du service. L'hypothèse 11 propose, quant à elle, que le nombre de participants à une VC soit négativement lié à l'évaluation de la qualité du service. L'hypothèse 12 propose finalement que le niveau de qualité du service perçu par les apprenants soit lié positivement à leur niveau d'attention en VC. Ces hypothèses sont toutes infirmées puisqu'aucun lien significatif n'impliquait la qualité du service.

Le chapitre V présentait les résultats des analyses effectuées sur les données. La première section du chapitre a, d'abord, permis d'établir qu'il existait certaines différences entre les apprenants locaux et distants. Le niveau d'attention selon le site et le temps a été étudié à la section 5.2. La matrice des corrélations entre les éléments du modèle hypothétique selon le site a ensuite été examinée à la section 5.3 afin de vérifier s'il y avait des différences entre les sites locaux et distants quant aux relations entre les variables. La section 5.4 du chapitre a finalement présenté les résultats de

²⁸ Sur le schéma acheminatoire, ce lien est représenté par le lien entre les variables Site X Méthode pédagogique (Temps 1) et Attention (Temps 2).

l'analyse acheminatoire. Sept des 12 hypothèses formulées initialement sont infirmées. Les autres ne sont que partiellement confirmées. Le Tableau 24 rappelle les hypothèses ainsi que leur statut à la suite de l'analyse de données. Le prochain chapitre discutera de ces résultats. Il présentera aussi un modèle ajusté à la réalité.

Tableau 24: Statut des hypothèses à la suite de l'analyse des données

	Hypothèses	Statut à la suite de l'analyse des données
H ₁	Les apprenants universitaires en VC rapportent être plus attentifs à la vingtième minute suivant le début du cours qu'à la quarantième.	Infirmée
H ₂	Les apprenants du site local rapportent être plus attentifs que ceux du site distant.	Partiellement confirmée
H ₃	Une perception favorable de la VC par les apprenants universitaires est associée positivement à leur niveau d'attention en VC.	Partiellement confirmée
H ₄	Une perception favorable du cours par les apprenants universitaires est associée positivement à leur niveau d'attention en VC.	Infirmée
H ₅	Le sentiment d'auto-efficacité des apprenants par rapport à l'apprentissage en VC est associé positivement à leur niveau d'attention en VC.	Partiellement confirmée
H ₆	Le sentiment d'auto-efficacité des apprenants par rapport au cours est associé positivement à leur niveau d'attention en VC.	Infirmée
H ₇	Le niveau d'autodétermination à poursuivre des études des apprenants universitaires est lié positivement à leur attention en VC.	Infirmée
H ₈	L'expérience de la VC est positivement liée au niveau d'attention des apprenants universitaires en VC.	Partiellement confirmée
H ₉	Les méthodes pédagogiques dites « nouvelles » ou « ouvertes », interactives et centrées sur l'apprenant, sont liées positivement au niveau d'attention des apprenants universitaires en VC.	Partiellement confirmée
H ₁₀	Une perception positive de la VC par les apprenants universitaires est liée positivement à l'évaluation la qualité du service.	Infirmée
H ₁₁	Le nombre de participants à une VC est négativement lié à l'évaluation de la qualité du service.	Infirmée
H ₁₂	Le niveau de qualité du service perçu par les apprenants est lié positivement à leur niveau d'attention en VC.	Infirmée

CHAPITRE VI

DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA CONFRONTATION DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE AVEC LA RÉALITÉ

Le chapitre VI présente la discussion des résultats de la confrontation du modèle hypothétique avec la réalité. Le cadre théorique est d'abord résumé à titre de rappel ainsi que le modèle hypothétique. Les résultats des analyses effectuées sont ensuite discutés en fonction de ce cadre théorique et du modèle hypothétique élaboré. Le chapitre se termine par la proposition d'un modèle ajusté à la réalité observée. Les considérations au sujet des forces et des faiblesses de cette recherche ainsi que des retombées pour la recherche et la pratique sont exposées au fur et à mesure dans le chapitre et intégrées au modèle ajusté proposé à la fin du chapitre.

6.1 RAPPEL DU CADRE THÉORIQUE ET DU MODÈLE HYPOTHÉTIQUE

L'approche théorique choisie pour conduire cette recherche est systémique (Lapointe, 1993; Le Moigne, 1984). Ce cadre est utilisé pour décrire et comprendre les cours donnés en VC qui sont considérés comme des systèmes dont la finalité est l'apprentissage. Ces systèmes sont caractérisés par leurs environnements puisqu'ils occupent simultanément plusieurs sites physiques distincts et géographiquement distribués. À l'intérieur de ces systèmes, la VC agit à titre de média, permettant la communication entre les sites et, donc, l'existence desdits systèmes. Plusieurs acteurs interagissent au sein de ces systèmes. L'enseignant est considéré comme l'acteur responsable de la mise en place des conditions propices à l'apprentissage et de

l'évaluation desdits apprentissages. L'apprentissage est défini comme « l'évolution de la synthèse des savoirs » (Legendre, 1993, p. 67). Il est évalué en fonction d'objectifs spécifiques généralement déterminés en interaction avec des éléments de l'environnement (programme de formation, règlement de l'université qui offre le cours, etc.). L'apprenant est, quant à lui, l'acteur chez qui l'évolution doit se produire. Pour que ce changement s'effectue, les apprenants doivent nécessairement être attentifs. Comme chaque apprenant est lui-même un système avec des caractéristiques, préférences et intérêts qui le distinguent des autres apprenants, il apparaît normal que chaque apprenant réagisse différemment aux conditions mises en place par le processeur enseignant. Les apprenants n'interagissent pas non plus de la même manière avec l'environnement. Ils ne sont donc pas nécessairement attentifs au même moment et aux mêmes éléments. Le modèle hypothétique est, quant à lui, un ensemble de connaissances, de variables et d'interactions qui peut être résumé à l'aide de cinq hypothèses générales :

HG₁ : Certaines variables environnementales sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₂ : Certaines caractéristiques des apprenants sont liées directement à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₃ : La méthode pédagogique mise en place est liée à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₄ : Certaines caractéristiques des apprenants et de l'environnement sont liées à l'évaluation de la qualité du service par les apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₅ : La qualité du service est liée à l'attention des apprenants universitaires en VC.

Les prochaines sections rappellent les hypothèses de départ et discutent des résultats selon le cadre théorique.

6.2 VARIATION DE L'ATTENTION DANS LE TEMPS ET SELON LE SITE

Selon le cadre théorique, l'attention est un état dans lequel l'apprenant doit se trouver afin qu'un apprentissage puisse se produire. Le modèle hypothétique postule que cet état varie dans le temps et que le niveau d'attention des apprenants devrait diminuer entre la vingtième et la quarantième minute d'un même cours (H_1). Il propose aussi que le niveau d'attention des apprenants varie selon le site et soit inférieur sur le site distant (H_2). Dans les faits, les observations et analyses réalisées et présentées au chapitre V infirment plus ou moins complètement ces deux hypothèses. D'un côté, les analyses confirment qu'il y a une relation négative et significative entre le fait d'être localisé sur le site distant et le niveau d'attention après 40 minutes. Elles démontrent aussi que le niveau d'attention augmente significativement sur le site local entre le premier et le second signal alors qu'il ne varie pas pour les apprenants distants. Il ressort de plus qu'il n'y a pas de différence significative entre les sites locaux et distants au Temps 1.

Les résultats de la présente étude, même s'ils infirment plus ou moins complètement les hypothèses postulées initialement quant au site et au temps, ne contredisent pas les observations de Beaulieu et Jackson (1996) et Tiene (1997a) quant aux difficultés des apprenants distants à demeurer attentifs et au fait que cela semble être plus exigeant en termes de travail et d'énergie pour demeurer attentif sur le site distant. Beaulieu et Jackson (1996) rapportent, en effet, que les apprenants distants déclaraient avoir éprouvé plus de fatigue en VC et que la durée des exposés influençait négativement leur attention. Les observations effectuées montrent qu'après un certain temps, il y a effectivement une différence significative entre les sites. Si demeurer attentifs demande constamment plus de travail et d'énergie aux apprenants distants qu'aux apprenants locaux, les apprenants distants peuvent peut-être maintenir un niveau

d'attention égal à celui des apprenants locaux quelques instants. Après un certain temps variant selon le contexte et les apprenants, il apparaît par contre plausible que l'écart entre les niveaux d'attention de ces deux groupes augmente jusqu'à ce que les réserves d'énergie des apprenants distants s'épuisent. À ce moment, l'écart entre le niveau d'attention des apprenants distants et locaux restera plus ou moins constant jusqu'à une pause ou jusqu'à ce que le niveau d'attention des apprenants locaux varient. Les observations faites dans le cadre de cette étude semblent concorder avec cette hypothèse puisqu'il y a une légère différence au Temps 1 qui n'est cependant pas significative et qui augmente en importance au Temps 2, suffisamment pour devenir statistiquement significative. Plusieurs vérifications sont cependant nécessaires avant de pouvoir confirmer ces explications. Des recherches futures devraient, entre autres, vérifier s'il est vrai que de demeurer attentif nécessite plus de travail et requiert l'investissement de plus d'énergie par les apprenants localisés sur le site distant et étudier les variables susceptibles d'influer sur cette relation. En ce sens, la méthode pourrait être améliorée en allongeant la période d'observation (période durant laquelle on applique l'ESM) et en augmentant le nombre de signaux. Il est, par exemple, possible que les apprenants distants soient toujours capables de maintenir leur niveau d'attention à égalité avec celui des apprenants locaux et que l'un des sites ait été influencé par une troisième variable ou que l'attention des apprenants suivent une courbe différente par rapport au temps. Les recherches futures devraient donc effectuer des observations d'une durée supérieure à 40 minutes et augmenter le nombre de reprises auxquelles le questionnaire ESM est administré afin de permettre une meilleure compréhension de l'évolution de l'attention selon le site et le temps. Des recherches observant une plus longue durée de cours devraient aussi étudier l'impact des pauses, une variable qui n'a pas été considérée dans le cadre de cette étude et qui est potentiellement liée aux capacités des apprenants à maintenir leur attention, car les pauses permettent aux apprenants de se distraire et de refaire leurs forces.

Il apparaît aussi possible que la différence observée entre les sites au niveau de l'attention puisse être expliquée en partie par une différence dans le profil type des apprenants locaux et distants. Il ressort des données présentées à la section 5.1.2 que les apprenants locaux utilisent plus fréquemment la VC et qu'ils sont aussi significativement plus jeunes même si la différence d'âge est minime du point de vue du fonctionnement du cerveau. En effet, la différence d'âge, malgré qu'elle soit statistiquement significative, n'apparaît pas suffisamment importante pour justifier l'écart entre les sites locaux et distants au niveau de l'attention. La consultation des normes du test de l'attention « d2 » (Brickenkamp & Zillmer, 1998) confirme que les âges moyens des apprenants locaux et distants appartiennent au même groupe d'âge²⁹. C'est aussi le cas selon les normes du test de l'attention sélective « Ruff 2 et 7 » (Ruff & Allen, 1996) qui considèrent le niveau d'éducation des répondants. La différence d'âge, combinée à celle de la fréquence d'utilisation de la VC, pourrait cependant être la pointe de l'iceberg et cacher d'autres disparités. Marchand (1997) explique, par exemple, que les apprenants adultes ne poursuivent pas des études avec les mêmes objectifs que les autres apprenants. Comme les apprenants distants et locaux n'ont pas le même âge, ils ont peut-être des attentes et des objectifs qui diffèrent significativement. Selon leurs expériences antérieures, les apprenants locaux et distants n'ont peut-être pas non plus développé les mêmes stratégies cognitives et métacognitives. L'utilisation moins fréquente de la VC par les apprenants distants pourrait, par exemple, avoir nui au développement d'habiletés spécifiques à la VC. La qualité et l'impact réel de l'expérience des apprenants distants pourraient ainsi être questionnés. L'analyse acheminatoire confirme, d'ailleurs, que l'expérience a un effet différent sur l'attention selon le site. Il semble donc souhaitable que les recherches futures approfondissent l'étude des participants des différents sites en tant

²⁹ Les groupes d'âge pour les adultes selon le test « d2 » sont 19-39 ans, 40-49 ans et 50-59 ans.

qu'apprenant afin d'en élaborer le profil et de vérifier si des différences à ce niveau n'expliquent pas les variations observées entre les sites.

En acceptant que l'attention soit nécessaire à l'apprentissage, les résultats présentés au chapitre précédent et discutés ici confirment la nécessité de mieux comprendre la VC, car la réussite du système à favoriser l'apprentissage semble sérieusement compromise en ce qui a trait à la portion des apprenants localisée sur le site distant. Il importe, en effet, de fournir aux processeurs enseignants les outils qui leur permettront de mettre en place des conditions propices à la réussite du système. À ce titre, l'augmentation du niveau d'attention des apprenants locaux et le fait que le niveau d'attention des apprenants distants ait été maintenu au même niveau entre les deux signaux sont intéressants. Cela tend à démontrer que la situation en VC n'est pas désespérée et qu'il est possible d'y demeurer attentif. Tels que précisés plus haut, ces résultats soulèvent la question de la différence entre les sites. Pourquoi l'attention a-t-elle augmenté sur les sites locaux alors qu'elle n'a pas varié significativement sur les sites distants? En plus des pistes déjà proposées plus haut afin de favoriser une meilleure compréhension de la problématique de l'attention en VC, il apparaît à ce stade évident que le concept d'attention devra être considéré plus globalement qu'il ne l'a été dans le cadre de cette étude. Les données colligées pour cette recherche devaient permettre de déterminer si l'apprenant accordait son attention aux bons stimuli. Dès la mise à l'essai des outils, il s'est avéré que les apprenants étaient rarement tout à fait concentrés sur le cours et un codage permettant de tenir compte de ceux qui partageaient leur attention a été mis en place. Les données étaient tout de même considérées comme un indicateur du niveau de concentration de l'apprenant sur le « bon stimulus » tel qu'il était attendu dans le cadre du système. Ce type d'analyse a, entre autres, permis de déterminer qu'il y a une importante différence entre les sites. À la suite de l'analyse des données, une autre explication possible de la différence observée entre les sites vient du fait que les apprenants distants aient à partager leur attention entre le cours et des éléments associés à la VC. Il n'est alors

plus seulement question d'attention sélective, mais aussi du partage de l'attention. Selon plusieurs auteurs, les ressources attentionnelles d'un individu sont limitées (Fortin & Rousseau, 1992; La Borderie, Paty, & Sembel, 2000; Velichkovsky, 1987). Si les apprenants distants doivent nécessairement attribuer une portion de leurs ressources attentionnelles à la VC ou à des protocoles techniques (p. ex., pour la prise de parole) afin de suivre le cours à distance, ils doivent diviser leur attention et sont ainsi désavantagés. Le problème n'est plus alors seulement un problème d'attention sélective, mais aussi un problème de répartition des ressources attentionnelles. Lemaire (1999) explique que les performances sont généralement moins bonnes lorsqu'un individu doit accomplir deux tâches à la fois. L'ampleur de la diminution serait, entre autres, liée à l'expérience de l'individu et à la difficulté des tâches. Les analyses et recherches conduites dans le futur devraient ainsi considérer l'attention plus globalement et, par exemple, s'attarder à distinguer les sites locaux et distants en termes de nombre de tâches obligatoires et de temps d'allocation des ressources attentionnelles à chaque tâche. La prochaine section discutera plus en détail de l'importance de la variable site.

6.3 IMPORTANCE DU SITE EN VIDÉOCOMMUNICATION

L'une des principales retombées de cette recherche est la meilleure compréhension de l'importance du site. La section précédente a déjà contribué à discuter de son impact sur l'attention. Selon l'analyse acheminatoire, le site est la variable la plus importante étant donné qu'il a un effet important sur l'attention après 40 minutes et qu'il agit comme variable modératrice dans le cadre de plusieurs relations. Le site modère, entre autres, l'effet de la méthode pédagogique sur l'attention. Il s'agit d'un élément particulièrement important puisque la méthode pédagogique est, selon plusieurs auteurs (Badenhorst & Axmann, 2002; Furst-Bowe, 1997; Motamedi, 2001), l'un des principaux déterminants du succès d'une formation en VC et possiblement liée à l'attention (Beaulieu & Jackson, 1996; Yair, 2000a). Il ressort, en effet, des analyses

réalisées que les apprenants distants décrivent la méthode comme plus « traditionnelle » que les apprenants locaux. Surtout, les liens observés entre la méthode pédagogique et l'attention diffèrent d'un site à l'autre et ne sont pas conformes aux attentes pour le site distant. Alors que plusieurs auteurs soulignent l'importance d'une méthode interactive et centrée sur les apprenants (Andrews & Klease, 1998a; Bramble & Martin, 1995; Fulford & Zhang, 1993; Kaufman & Brock, 1998; Kunz, 2000; Marchand et al., 1999; Mazur, 2000; Motamedi, 2001; Shresta & Sutphin, 1999; Zhang & Fulford, 1994), les résultats de cette recherche indiquent qu'il y a une relation négative et significative entre les méthodes pédagogiques interactives et centrées sur les apprenants au Temps 1 et l'attention des apprenants distants lors du second signal. Certaines situations pédagogiques particulières n'ont cependant pas pu être observées lors de cette étude suite à la demande de retrait d'un groupe dont les apprenants devaient faire des exposés oraux. De ce point de vue, l'ESM n'a pas permis un échantillonnage complet des expériences vécues. Cette étude n'est cependant pas la première à rapporter des différences importantes entre les sites en regard de la pédagogie expérimentée. Knipe et Lee (2002) ont, eux aussi, observé des différences importantes entre les apprenants locaux et distants en ce qui a trait aux méthodes pédagogiques ainsi qu'aux apprentissages.

Le site a un effet tout aussi marquant sur la relation entre l'expérience et l'attention (Temps 2). Considérée sans égard au site, l'expérience a un effet indirect négatif sur l'attention au Temps 2 (via la méthode pédagogique au Temps 1). Des différences importantes apparaissent cependant si les sites sont considérés. Sur le site local, l'expérience de la VC est liée négativement à la méthode pédagogique au Temps 1. Peut-être l'expérience des apprenants locaux les amène-t-elle à devenir intolérants ou agacés et distraits par les interactions avec l'autre site. Au contraire, sur le site distant, l'expérience est liée positivement avec la méthode pédagogique lors du premier signal. Dans ce cas, il semble possible que les apprenants qui persistent à prendre des

cours en VC sur le site distant soient satisfaits des méthodes employées dans ce contexte.

Être localisé sur le site local ou le site distant est donc un élément important même si, à première vue, la technologie semble unir les deux sites en un système unique qui vit la même situation d'apprentissage organisée par la même personne au même moment. Selon la localisation, les apprenants perçoivent différemment la méthode mise en place par l'enseignant et réagissent autrement aux conditions mises en place par ce dernier. Certains éléments qui diffèrent selon le site peuvent modifier la perception des apprenants distants et, donc leurs réactions à un contexte pédagogique en apparence similaire. Le délai occasionné par la technologie lors d'échanges oraux et le processus de prise de parole qui est obligatoire sur un site et pas sur l'autre peuvent, par exemple, influencer sur les perceptions. Ces deux éléments peuvent probablement nuire à l'instantanéité des échanges du point de vue du site distant ou carrément les inhiber et influencer la dynamique associée à une activité pédagogique. Ces différences peuvent aussi augmenter la charge de travail nécessaire pour maintenir l'attention ou mettre de l'accent sur la distance et diminuer l'intérêt des apprenants à s'engager et à être attentifs. Nance et Strohmaier (1998; 1999) expliquent que la vidéocommunication a un impact important sur la dynamique du groupe. Ils proposent que les apprenants sur les sites locaux et distants développent une impression différente des limites du groupe ou de qui fait ou ne fait pas partie d'un même groupe. Comme Nance et Strohmaier (1998; 1999), Kirchdorfer (1997) a observé qu'il était difficile de faire en sorte que des apprenants divisés entre plusieurs sites forment réellement un seul groupe. Cet auteur explique qu'il a fait face à une situation où chaque site avait une identité propre et où certains sites avaient une identité nettement plus forte que les autres. Il fait, entre autres, référence à l'appartenance à des écoles différentes et au nombre d'individus sur chaque site pour expliquer ces difficultés. Selon Nance et Strohmaier (1998; 1999), la perception commune et identique des limites du groupe serait essentielle à l'établissement

d'interactions efficaces entre les différents acteurs du groupe. Il semble possible que des éléments associés à la VC tels que le délai et le processus de prise de parole mettent l'accent sur la distance ou sur le fait d'être « ailleurs » et que les apprenants distants, malgré les efforts des enseignants, n'aient pas l'impression de faire partie du groupe. Knipe et Lee (2002, p. 310) expliquent que certains apprenants distants ont rapporté se sentir isolés et qu'ils avaient un faible sentiment d'appartenance au groupe. Ces auteurs décrivent aussi plusieurs petites différences ayant pu affecter ces étudiants distants lors des cours magistraux étudiés, dont le besoin plus important de manipuler des équipements, le manque de contact visuel et le nombre plus restreint de participants sur le site distant. Le sentiment d'isolement et l'appartenance au groupe n'étaient pas pris en compte dans la présente étude et devraient être étudiés lors de recherches futures afin d'en évaluer l'importance. Il conviendrait aussi, comme Knipe et Lee (2002) ont commencé à le faire, d'étudier et d'évaluer l'importance des éléments qui distinguent les deux sites. Il faut, entre autres, mieux comprendre comment les éléments techniques nuisent à l'instantanéité des échanges, affectent la pédagogie et influencent l'apprentissage. Cela permettra aussi d'établir s'il existe une différence entre les sites au niveau du partage de l'attention. Il convient, cependant, de noter que les importants effets du site s'expliquent peut-être en partie par les différences entre les échantillons locaux et distants discutées précédemment. Ces différences entre les sous-groupes constituent donc une limite à l'appréciation de l'importance de la variable site.

6.4 IMPORTANCE DE LA PERCEPTION ET DU SENTIMENT D'AUTO-EFFICACITÉ EN VIDÉOCOMMUNICATION

Le modèle hypothétique postulait qu'une perception favorable de la VC par les apprenants universitaires serait associée positivement à leur niveau d'attention (H₃). Similairement, le sentiment d'auto-efficacité par rapport à l'apprentissage en VC de ces mêmes apprenants devait aussi être associé positivement à leur niveau d'attention

(H₅). Ces hypothèses s'appuient d'abord sur la position adoptée vis-à-vis de l'attention qui est considérée comme un geste nécessaire à l'apprentissage et ensuite sur les travaux de Salomon (1983; 1984) et de Bandura (1977; 1978; 1982; 1993; 1997) selon lesquels l'effort investi dans le processus d'apprentissage est influencé par la perception qu'a l'apprenant de la source d'information, du contexte et de la tâche à accomplir (demande d'efforts perçus) et par son sentiment d'auto-efficacité par rapport à ce contexte et à cette source d'information. Toujours selon Salomon, l'apprentissage est ensuite influencé par l'importance ou la quantité d'efforts que l'apprenant investit dans le processus d'apprentissage. Motamedi (2001) propose, d'ailleurs, que l'attitude des apprenants détermine en partie le succès d'une formation en VC et Collis, Peters et Pals (2000; 2001) ont remarqué l'importance de ces variables pour l'adoption et l'utilisation fréquente de ce média.

Les résultats de la présente étude appuient partiellement ces hypothèses. La perception de la VC a, d'abord, un effet total positif et direct sur l'attention, mais seulement lors du second signal. Le sentiment d'auto-efficacité en VC a aussi un effet total positif, mais il est indirect et passe par la méthode pédagogique lors du premier signal. Comme pour la perception de la VC, l'effet total du sentiment d'auto-efficacité en VC concerne donc l'attention lors du second signal. Ainsi, la perception et le sentiment d'auto-efficacité des apprenants vis-à-vis de la VC semblent donc gagner en importance alors que le cours progresse. Cette constatation est cependant limitée du fait que la collecte de données prévoyait seulement deux signaux. Les recherches futures devraient donc planifier plusieurs signaux afin de vérifier si ces deux variables gagnent en importance alors que le cours se poursuit.

6.5 MODÈLE AJUSTÉ À LA RÉALITÉ ET PISTES DE RECHERCHE

Cette section de la discussion propose un modèle ajusté, qui se conforme aux observations réalisées. Il intègre à la fois les conclusions de l'étude et les pistes de recherche suggérées. Le modèle ajusté prend aussi parfois en considération des

variables qui ne se sont pas avérées significatives et présente des explications ou des pistes alternatives. En ce sens, si par rapport à cette étude il s'agit d'un modèle en apparence mieux « ajusté à la réalité », il peut aussi être considéré comme l'ébauche d'un second modèle hypothétique pour le chercheur qui désire amorcer un nouveau cycle de recherche. Comme le montre la Figure 1 présentée au chapitre II, la démarche d'étude d'un système est en effet un cycle de formalisation et d'expérimentation à la fin duquel le résultat vient enrichir la problématique et contribuer à sa reformulation et, donc, à l'amorce d'un nouveau cycle. Cette succession de cycles permet de raffiner la compréhension du système.

Alors que le modèle hypothétique confronté à la réalité était structuré autour de cinq hypothèses générales, le modèle ajusté décrit ci-dessous est plutôt organisé autour de sept. Deux hypothèses générales sont, d'abord, ajoutées pour inclure le groupe ainsi que le processeur enseignant à la description proposée de la réalité complexe auquel les enseignants et les apprenants impliqués dans un cours donné en VC font face. L'ajout de la variable Groupe est proposé suite à la constatation de l'importance possible de la dynamique et de l'esprit de groupe. Il semble probable que des caractéristiques du groupe puissent faciliter ou nuire à la création d'une dynamique propice à l'apprentissage. L'ajout de la variable Enseignant au modèle hypothétique est quant à lui surtout motivé par le fait qu'il est le processeur responsable de la mise en place de la méthode pédagogique. En tant que tel, l'inclure peut s'avérer utile à la compréhension de la relation méthode pédagogique-attention. Dans le cadre de cette étude, le groupe et le processeur enseignant n'ont pas été considérés. Il a été jugé que de tenter de rassembler suffisamment de groupes et d'enseignants répondant aux critères de cette étude afin de permettre la réalisation de l'étude dans le cadre du processus doctoral alourdissait le processus de recherche et compromettait les chances de réussite de l'étudiant-chercheur. Les autres hypothèses générales sont conservées. L'hypothèse générale 3 a cependant été modifiée par rapport au modèle hypothétique présenté au chapitre III. La nouvelle hypothèse générale 3 met le design

pédagogique, plutôt que la méthode pédagogique, en interaction avec l'attention. Le design pédagogique représente ici à la fois un processus et le résultat de ce processus. Il décrit les étapes qui sont préalables et mènent au choix de la méthode pédagogique ainsi qu'à sa mise en place. Cela inclut aussi les activités d'évaluation et de révision des apprentissages. L'expression design pédagogique désigne aussi le plan ou scénario issu de ce processus. L'élargissement de cette hypothèse générale permettra de tenir compte et d'intégrer au modèle hypothétique les éléments de discussion et les suggestions de recherches futures à propos, notamment, des pauses. Il permettra aussi d'inclure d'autres éléments du design pédagogique comme les stratégies employées par les enseignants afin de recueillir des informations au sujet des apprenants ou celles mises en place pour réviser la méthode pédagogique et l'améliorer. Ces dernières stratégies sont susceptibles d'influer sur la méthode pédagogique et sont donc potentiellement liées à l'attention des apprenants. Aucune nouvelle hypothèse spécifique n'est proposée à ce stade-ci, mais les relations décrites sont tout de même approfondies dans les sous-sections suivant la présentation des hypothèses générales.

HG₁ : Certaines variables environnementales sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₂ : Certaines caractéristiques des apprenants sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₃ : Le design pédagogique élaboré et mis en place par le processeur enseignant est lié à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₄ : Certaines caractéristiques des enseignants sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₅ : Certaines caractéristiques du groupe sont liées à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₆ : Certaines caractéristiques des apprenants et de l'environnement sont liées à l'évaluation de la qualité du service par les apprenants universitaires en contexte de VC.

HG₇ : La qualité du service est liée à l'attention des apprenants universitaires en contexte de VC.

6.5.1 Relations entre l'environnement des apprenants et l'attention en contexte de vidéocommunication

Selon le cadre théorique défini au début de la présente étude, l'environnement dans lequel baigne un système peut interagir avec des éléments dudit système. Deux éléments importants ont été étudiés dans le cadre de cette recherche : le temps et le site. Les résultats discutés à la section 6.2 infirment les deux premières hypothèses (H₁ et H₂) vérifiées dans le cadre de ce projet. Ils laissent tout de même entrevoir que ces variables sont importantes. Le site a, à la fois, un effet modérateur sur plusieurs variables et un effet direct sur l'attention qui, pour sa part, varie significativement dans le temps sur un site. D'autres recherches sont cependant nécessaires afin de mieux comprendre l'impact du site et les variations de l'attention dans le temps. La section 6.3 propose aussi que certains éléments techniques distinguent peut-être le site distant du site local. Ces éléments (téléviseurs, microphones, mécanismes pour prendre la parole, etc.) sont peut-être en relation avec l'attention et leur importance devrait être étudiée, particulièrement en relation avec la dimension « partagée » de l'attention.

Le nombre d'apprenants sur chaque site était aussi identifié comme une variable environnementale potentiellement liée à l'attention via la qualité du service. Bien que la qualité du service soit absente du diagramme acheminatoire final, le nombre d'apprenants, en interaction avec la variable site, y apparaît tout de même. L'effet modérateur Site X Nombre d'apprenants sur le site est effectivement significativement lié à la méthode pédagogique au temps 2. Les recherches futures devraient donc conserver cette variable et vérifier si elle n'est pas liée à l'attention plus tard dans le cours puisqu'il est possible que la relation entre la méthode pédagogique au Temps 2 avec l'attention plus tard dans le cours soit similaire à celle unissant la méthode pédagogique au Temps 1 et l'attention au Temps 2. Selon Knipe et Lee (2002) et Nance et Strohmaier (1998; 1999), cette variable pourrait aussi être en relation avec le sentiment d'appartenance au groupe qui semble important dans l'établissement d'interactions efficaces entre les différents sites. Les recherches futures devraient considérer cette seconde possibilité. Le cadre théorique développé par Wenger (2005) pourrait, entre autres, être mis à profit pour les questions touchant l'identité du groupe et l'efficacité des interactions sociales.

6.5.2 Relations entre les caractéristiques des apprenants et l'attention en contexte de vidéocommunication

Cette recherche confirme que plusieurs caractéristiques de l'apprenant sont liées à l'attention dont l'expérience, le sentiment d'auto-efficacité en VC ainsi que la perception de la VC. À la lumière des écrits consultés et des observations effectuées, les recherches futures devraient aussi explorer le lien entre la formation des apprenants à la manipulation de la VC et l'attention. En supposant que cette formation permette aux apprenants de comprendre le fonctionnement technique de ce média, de maîtriser toutes les fonctions et manœuvres associées au protocole de prise de parole, il apparaît probable qu'elle aura un effet positif sur l'attention, directement ou en améliorant la perception du média et le sentiment d'auto-efficacité dans ce

contexte. Dalhgren et Karp (2000) remarquent, en effet, que l'inexpérience et le fait de ne pas très bien savoir comment doit se dérouler une vidéocommunication créent de l'insécurité. Ils recommandent de faire attention aux différences entre ceux qui ont de l'expérience et ceux qui n'en ont pas et de bien informer les apprenants quant aux potentiels et aux limites de ce média. Badenhorst et Axmann (2002) identifient, quant à eux, la préparation des apprenants comme un facteur critique lié au succès d'une formation en VC. Bourdeau, Ouellet et Gauthier (1998) concluent que la formation des apprenants avant que la session de formation en VC débute est une condition nécessaire pour des interactions efficaces. Finalement, Andrews et Klease (1998a) notent qu'il est important de former les apprenants pour qu'ils soient à l'aise et puissent utiliser la technologie facilement.

Certaines caractéristiques des apprenants étudiées dans le cadre de cette recherche ne se sont pas avérées avoir de lien avec l'attention. C'est d'abord le cas de la perception et du sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis du cours. C'est aussi le cas de la motivation à poursuivre des études. Ces trois variables étaient pourtant corrélées significativement avec plusieurs autres variables. Il est donc possible qu'elles aient une contribution unique faible. Parmi elles, la motivation à poursuivre des études apparaît comme celle ayant le plus de chances de s'avérer significative dans le cadre de recherches futures. Son importance en contexte de VC devrait être étudiée plus en détail. L'importance de la motivation à poursuivre des études a, en effet, été étudiée à maintes reprises et dans plusieurs contextes différents. Cette variable s'est, entre autres, avérée être liée à l'effort et à la persévérance dans les études. Comme la VC est particulièrement difficile pour les apprenants distants, cette variable devrait être conservée dans le cadre d'études futures, surtout si des observations sont effectuées sur une plus longue période. Il semble possible que la motivation des apprenants puisse alors apparaître comme liée à l'attention. L'étude de l'importance de la motivation vis-à-vis du cours plutôt que de la motivation à poursuivre des études

pourrait aussi s'avérer une alternative intéressante parce que plus spécifique à chaque expérience de VC.

Finalement, les recherches futures devraient peut-être tenter de dresser le profil type des apprenants locaux et distants et vérifier s'ils ont les mêmes objectifs en ce qui a trait au cours, des attentes similaires et un ensemble de stratégies cognitives et métacognitives comparables. À la lumière des résultats de cette recherche et de leur discussion, il semble finalement possible que le travail requis et l'énergie dépensée pour demeurer attentif au cours distinguent les apprenants des sites distants et locaux. En ce sens, ces variables s'avèrent potentiellement importantes à la compréhension du contexte et à l'ajustement de la méthode pédagogique par les enseignants, designers pédagogiques et autres utilisateurs de la VC. Si le travail requis et l'énergie dépensée pour demeurer attentif distinguent effectivement les deux sites, la prise en considération de ces variables pourrait aussi devenir un moyen d'évaluer les développements techniques futurs.

6.5.3 Relations entre le design pédagogique et l'attention en contexte de vidéocommunication

Les conclusions de cette étude au sujet du lien entre la méthode pédagogique et l'attention contredisent en apparence une part importante des écrits consultés au sujet de la VC. De nouvelles études sont donc nécessaires à ce sujet. Compte tenu des résultats de la présente recherche, il conviendrait, entre autres, de raffiner les critères de description d'une méthode pédagogique et d'ajuster l'outil et les méthodes de collecte de données afin d'étudier les différences qui existent dans l'application ou l'opérationnalisation des différentes méthodes pédagogiques selon que l'apprenant soit sur le site distant ou le site local. Des différences existent probablement au niveau de l'opérationnalisation des interactions associées à une méthode selon que l'apprenant soit localisé sur le site local ou le site distant. Il semble possible que les méthodes pédagogiques dites actives, interactives et centrées sur les apprenants

requièrent plus de manipulations techniques et que cela explique la relation négative observée entre ces dernières et l'attention plus tard dans le cours sur les sites distants. Les études futures devraient aussi couvrir une plus longue période afin d'étudier l'interaction temps-méthode-attention et l'effet des pauses sur l'attention des apprenants. L'élargissement vers l'étude du design pédagogique permettrait aussi d'inclure dans le modèle d'autres éléments du design pédagogique qui risquent d'influer sur la méthode pédagogique comme le processus et les stratégies employées pour connaître les apprenants ou encore le choix des méthodes en fonction des apprenants ou des apprentissages à faire. Les méthodes pédagogiques, outils et stratégies employés à l'extérieur des heures normales du cours pourraient aussi être considérés en tant qu'éléments du design pédagogique lors de recherches futures. Les recherches antérieures au sujet des communautés d'apprentissage (Laferrière, 2005) pourraient, entre autres, contribuer à favoriser la création d'un groupe plus uni d'apprenants et d'interactions réellement structurantes entre les sites. Ces éléments du design pédagogique, parce qu'ils risquent d'être liés à la méthode pédagogique, sont potentiellement liés à l'attention des apprenants et devraient aussi être considérés.

6.5.4 Relations entre les caractéristiques des enseignants, la méthode pédagogique et l'attention en contexte de vidéocommunication

Le processeur enseignant est un nouvel élément dans le modèle ajusté. Il s'agit d'un élément important du système et son lien avec l'attention des apprenants, entre autres via la méthode pédagogique devrait être étudié. Il est, en effet, généralement accepté que les apprenants sont différents les uns des autres. Conséquemment, ils ont chacun une façon distincte de penser et d'apprendre. De la même façon, tous les enseignants sont susceptibles d'être différents et plusieurs de leurs caractéristiques pourraient intervenir dans le système étudié. L'enseignant est plus qu'un simple processeur qui transforme l'énergie reçue invariablement et selon des règles très précises et préétablies. Il s'agit d'un sous-système complexe. Les valeurs, préférences et autres

caractéristiques affectives de ce dernier sont susceptibles d'interagir avec les connaissances qu'il a construites précédemment et d'influencer ses extrants (actions, paroles et réactions). C'est surtout à lui que revient la responsabilité de mettre en place les conditions d'apprentissage dans lesquelles va se retrouver l'apprenant.

La formation à la pédagogie semble une première caractéristique de l'enseignant susceptible d'influencer la méthode pédagogique mise en place par les professeurs. En effet, plusieurs écrits relatifs à l'usage pédagogique de la VC notent l'importance de la formation technique et pédagogique des enseignants en contexte de VC ou font ressortir que d'enseigner en VC requiert qu'ils développent de nouvelles aptitudes techniques et pédagogiques (Andrews & Klease, 1998a, 1998b; Beaulieu & Jackson, 1996; Bramble & Martin, 1995; Dodd, 1995; Furst-Bowe, 1997; MacDonald et al., 2000; Marchand et al., 1999; Motamedi, 2001; Robbins, 1997; Shiller & Mitchell, 1993). Du point de vue pédagogique, comme les enseignants en milieu universitaire sont des spécialistes au plan du contenu, ils sont probablement très à l'aise avec des changements mineurs d'ordre didactique, c'est-à-dire des changements ou adaptations relatifs au contenu, à son ordre de présentation ou à son organisation. Par contre, comme ils ont souvent peu de formation en pédagogie, ils sont plus susceptibles d'avoir de la difficulté à s'ajuster à un changement pédagogique. Il s'avère que le passage de l'enseignement en face à face à l'enseignement en VC appartient au dernier type de changement puisqu'il affecte principalement la manière de communiquer et non le contenu ou son organisation (Bireaud, 1990, pp. 61-63). Ce point de vue se rapproche beaucoup de celui de Kane et al. (2002, p. 181) qui proposent que les professeurs soient avant tout des chercheurs, souvent très bien préparés pour faire de la recherche, mais très peu préparés pour jouer leur rôle d'enseignant. Dans le même ordre d'idées, Kember (1997) note, quant à lui, que les universitaires ne se considèrent souvent pas comme des enseignants, mais plutôt comme des membres d'une communauté scientifique. Il semble donc plausible de croire qu'un manque de formation pédagogique pourrait être lié à des lacunes du

point de vue des connaissances du processus de design pédagogique ou à des croyances erronées qui se traduirait par l'emploi de stratégies de design pédagogiques et la mise en place de méthodes pédagogiques mal adaptées à la VC s.

Comme la formation pédagogique, la formation technique pourrait, elle aussi, jouer un rôle. Les professeurs ont, en effet, très rarement l'aide d'un technicien pour manipuler l'équipement à leur place lors des cours. La formation technique des enseignants leur donnerait probablement l'occasion de se familiariser avec les caractéristiques et les possibilités offertes par la VC. Ces formations techniques sont donc probablement importantes, car plus un professeur est à l'aise et peut manipuler facilement et sans effort l'équipement, plus nombreux seront les choix pédagogiques s'offrant à lui. L'expérience de l'enseignant apparaît ensuite comme une troisième caractéristique de ce dernier susceptible d'affecter ses choix pédagogiques considérant qu'il s'agissait d'autant d'occasions d'apprendre et de perfectionner ses compétences pédagogiques.

Beaulieu et Jackson (1996, p. 26) rapportent que plusieurs des professeurs et chargés de cours interrogés associaient principalement la VC à des cours magistraux et avaient, par conséquent, modifié leurs cours en fonction de cette croyance. Certains des professeurs interrogés par Dallat et al. (1992a) entretenaient aussi cette croyance. Il est donc fort possible que celle-ci soit plus ou moins généralisée. Cela expliquerait en partie le fait que la méthode magistrale domine les cours donnés en VC (Marchand et al., 1999; Shiller & Mitchell, 1993) malgré qu'une majorité d'écrits recommandent l'utilisation de méthodes interactives (Abbott et al., 1994; Andrews & Klease, 1998a; Bourdeau et al., 1998; Farmer, 1998; Mason, 1998). Les croyances des enseignants sont définies comme « la représentation personnelle qu'un individu a de l'information au sujet d'un objet³⁰ » ou « la compréhension qu'une personne a d'elle-même et de

³⁰ L'objet en question peut être une personne, un groupe, une institution, etc.

son environnement » (Fishbein & Ajzen, 1975, cité dans Kane, 2002, p.179)³¹. En général, les croyances semblent reconnues comme jouant un rôle central dans la pratique (Kane et al., 2002, p. 177). Menges et Rando (1989) expliquent que l'importance des croyances prend tout son sens dans la complexité de la dynamique de la salle de classe et dans le nombre important d'actions et d'interactions qu'un enseignant doit gérer. Les enseignants développent des « théories personnelles » qui les aident à œuvrer au sein de cette complexité. Ces « théories » expriment des suppositions par rapport à la connaissance et l'apprentissage, à la communication et à d'autres lois utiles dans la salle de la classe (Menges & Rando, 1989, p. 54). Elles sont utilisées par le professeur afin de traiter plus rapidement l'information et lui permettre de s'adapter au contexte. Selon Pratt (1992, p. 203), les croyances que les enseignants entretiennent au sujet de l'enseignement sont ancrées dans leur environnement culturel et social, dans l'histoire et dans leur conception personnelle de la réalité. Enseigner prend donc un sens différent selon les valeurs, les croyances et les intentions de chaque individu. De plus, les « théories personnelles » ou croyances des enseignants ne sont pas toujours justes ou précises. Ainsi, un enseignant peut avoir des « théories » plus ou moins justes qui lui dictent des actions inadéquates pour un contexte particulier. De plus, une étude menée par Prosser et Trigwell (1997) tend à démontrer qu'il y a une relation entre les croyances des professeurs universitaires au sujet de l'enseignement et la façon dont ils perçoivent le contexte de leurs enseignements (contexte académique, social, politique, physique). Ainsi, les croyances des professeurs au sujet de l'enseignement en contexte de VC pourraient être influencées par leur perception du média et de ces caractéristiques. Plus globalement, les croyances des professeurs au sujet de l'enseignement et de l'apprentissage en général pourraient aussi être en cause. Il est possible que les professeurs et chargés de cours interrogés par Beaulieu et Jackson (1996) aient tous

³¹ Traductions libres.

entretenu la croyance selon laquelle l'enseignement magistral soit le plus apte à permettre l'apprentissage au niveau universitaire.

Finalement, les aptitudes de chaque enseignant à communiquer oralement pourraient être en cause. En considérant que la VC ajoute des contraintes et des difficultés au processus de communication, il est possible que certains enseignants au profil communicationnel particulier soient désavantagés lors de cours en VC.

6.5.5 Relations entre les caractéristiques du groupe et l'attention en contexte de vidéocommunication

La dynamique du groupe est avancée par plusieurs auteurs comme une variable importante en VC (Kirchdorfer, 1997; Knipe & Lee, 2002; Nance & Strohmaier, 1998, 1999). Du point de vue de l'approche systémique, il semble plausible que comme chaque groupe est composé de sous-systèmes (processeurs enseignants et apprenants) différents, que le nombre et la nature des interactions varient et influence plus ou moins directement l'attention. L'ajout de cette variable au modèle semble donc justifié. Des méthodes statistiques puissantes telles les modèles hiérarchiques linéaires (HLM pour *Hierarchical Linear Models*) pourraient alors être employées afin de prendre en compte l'organisation hiérarchique des données (des apprenants formant un groupe, un enseignant étant responsable d'un ou plusieurs groupes, une université regroupant plusieurs enseignants).

6.5.6 Relations entre la qualité du service, l'attention, l'environnement et certaines caractéristiques des apprenants en contexte de vidéocommunication

Le modèle hypothétique proposait que l'appréciation de la qualité du service soit liée aux nombres d'apprenants sur chacun des sites et à la perception de la VC par les apprenants. La qualité du service serait ensuite liée à l'attention. Les résultats de la présente étude infirment cependant chacune de ces hypothèses. La QoS apparaît tout

de même importante et devrait être considérée à nouveau lors de recherches futures. Dans le cadre de cette étude, le seul cours dans lequel la qualité du service semblait vraiment mauvaise a été annulé, limitant ainsi la représentativité des expériences échantillonnées dans le cadre de l'ESM. Le fait que les cours soient ou ne soient pas donnés en fonction de la qualité du service explique peut-être en partie l'absence de relations impliquant cette variable. De plus, parmi l'échantillon des cours observés, tous avaient lieu dans une salle dédiée à la VC, avec des équipements permanents permettant la même vitesse de communication (384 Kb/s, via des liens RNIS). Des chercheurs étudiant des contextes techniques plus variés, par exemple, des contextes dans lesquels les solutions technologiques ne sont pas toujours identiques, pourraient avoir avantage à conserver cette variable.

Les recherches futures pourraient aussi s'intéresser au concept de la téléprésence afin de permettre une étude plus perspicace de la relation entre la qualité de la vidéo, la qualité du son et l'attention. La téléprésence se définit comme une illusion de non-médiation ou de présence réelle malgré l'utilisation d'un média (Lombard & Ditton, 1997). Or, selon Kim et Biocca (1997) l'impression de téléprésence serait liée au processus de sélection des stimuli, donc à l'attention. Les recherches au sujet de la téléprésence ont, par exemple, révélé qu'il est important que les stimuli visuels occupent la plus grande portion possible du champ de vision (Freemann, Avons, Meddis, Pearson, & IJsselsteijn, 2000; Schreer & Sheppard, 2000), que la position des apprenants par rapport à l'écran influence la qualité de l'image perçue (Mc Vey, 1996, p. 1070) et que la qualité du son serait l'une des variables les plus importantes du point de vue de la téléprésence (Freemann et al., 2000). Considérant la nature de la téléprésence, les écrits à ce sujet pourraient peut-être fournir des pistes intéressantes concernant l'environnement spécifique à la VC en lien avec l'attention.

Cette dernière section du chapitre 6 présentait un modèle ajusté de la réalité observée. Certaines variables ont été éliminées, d'autres ont été ajoutées ou maintenues. Le chapitre suivant conclut la thèse en présentant ses forces et ses faiblesses en plus de

mettre en évidence les retombées qui sont associées à cette étude du point de vue de la recherche et de la pratique.

CONCLUSION

Cette étude avait comme visée générale d'étudier le niveau d'attention d'apprenants universitaires (premier cycle) en contexte de vidéocommunication et de favoriser la maîtrise pédagogique de ce contexte. Le rationnel justifiant cette étude était la constatation faite par des chercheurs que les apprenants localisés sur le site distant lors de cours donnés en VC rapportent avoir plus de difficultés à demeurer attentifs. Or, l'attention est considérée nécessaire à l'apprentissage. Plus spécifiquement, cette étude avait comme objectifs : (1) d'identifier un ensemble de variables potentiellement liées à l'attention des apprenants universitaires en VC, (2) d'élaborer, d'adapter et de valider les outils qui permettront d'évaluer ces variables, (3) de procéder à l'identification des variables les plus importantes parmi celles étudiées, (4) d'analyser la fluctuation de l'attention entre deux périodes identifiées comme des limites possibles des capacités d'attention des apprenants universitaires en VC et, finalement, (5) d'identifier des pistes de principes pédagogiques reposant sur les résultats de l'analyse des données colligées.

Telle que présentée au chapitre II, l'approche théorique adoptée dans le cadre de cette étude est l'approche systémique. S'inspirant d'écrits relatifs à l'approche systémique, la recherche a donc été divisée en trois grandes étapes. Un modèle hypothétique de la réalité a d'abord été élaboré. Le chapitre III présente ce modèle dans lequel le contexte d'enseignement/apprentissage en VC est décrit comme un système dont l'objectif est de permettre l'apprentissage. Dans ce système, les enseignants sont les processeurs responsables de la mise en place des conditions propices à l'apprentissage, les apprenants sont les processeurs chez qui le changement (apprentissage) doit se produire et l'attention est un état dans lequel les apprenants peuvent être et qui est nécessaire à la réussite du système. Un ensemble de variables potentiellement liées à l'attention des apprenants a ensuite été mis en relation avec l'attention dans un effort de schématisation du fonctionnement dudit système centré

sur l'attention et des particularités du contexte. L'élaboration de ce modèle hypothétique a permis l'atteinte du premier objectif fixé pour cette étude.

La deuxième étape de la recherche consistait à confronter le modèle hypothétique avec la réalité. Cela a été réalisé en deux temps. Une méthode a d'abord été choisie pour permettre cette confrontation. Le chapitre IV présente cette méthode. Il inclut toutes les données relatives à l'élaboration, l'adaptation et la validation des outils devant permettre la confrontation. Il concrétise donc la réalisation du deuxième objectif de cette étude, soit l'élaboration, l'adaptation et la validation des outils permettant l'évaluation des variables décrites dans le modèle hypothétique. Le chapitre V présente ensuite les résultats de la confrontation du modèle hypothétique avec la réalité. Il ressort de l'analyse de ces résultats qu'aucune des 12 hypothèses décrivant des interactions formulées lors de l'élaboration du modèle hypothétique n'est tout à fait confirmée; 5 sont partiellement confirmées et 7 sont infirmées. En plus de confirmer ou d'infirmer les hypothèses, les analyses effectuées ont permis d'appuyer les observations de Beaulieu et Jackson (1996) et Tiene (1997a) voulant que les apprenants distants éprouvent plus de difficultés à demeurer attentifs et d'identifier sept variables et effets modérateurs ayant un effet significatif direct ou indirect sur l'attention. Les résultats expriment ainsi avec force l'importance de la variable « site » qui, en plus d'avoir des effets directs et indirects significatifs sur l'attention, agit en tant que variable modératrice dans la relation entre l'expérience et l'attention ainsi que dans celle entre la méthode pédagogique et l'attention. Les résultats de l'étude démontrent que la relation entre la méthode pédagogique et l'attention diffère selon que l'apprenant soit localisé sur le site local ou distant. Les méthodes dites interactives et centrées sur les apprenants sont, par exemple, liées négativement à l'attention sur le site distant alors que le lien est positif sur le site local. Ces résultats sont particulièrement importants du point de vue de la pédagogie, car ils contredisent ce qui semblait faire l'unanimité dans les écrits au sujet de la VC. Ils confirment aussi les observations de Knipe et Lee (2002) voulant qu'il existe des

différences entre les sites. Les résultats présentés au chapitre V permettent ensuite de constater que certaines variables telles que le sentiment d'auto-efficacité et la perception de la VC ont un effet positif sur l'attention. Finalement, il ressort que l'attention ne diminue pas nécessairement au fur et à mesure que le temps passe et qu'il n'y a pas toujours une différence significative entre les sites. Considéré dans son ensemble, le chapitre V concrétise la réalisation des objectifs 3 et 4 de la présente étude.

La troisième et dernière étape de la recherche prévoyait un réinvestissement de la confrontation du modèle hypothétique avec la réalité dans l'élaboration d'un modèle ajusté. Ce modèle, présenté au chapitre VI vient enrichir le champ théorique relatif à l'enseignement et l'apprentissage en VC avec de nouvelles connaissances ainsi que de nouvelles hypothèses à être explorées dans le cadre de recherches subséquentes.

Les principales retombées associées à cette étude s'adressent aux utilisateurs de la VC; administrateur planifiant des activités en VC, designer pédagogique intégrant la VC à ses scénarios pédagogiques, enseignant responsable d'un cours utilisant la VC ou apprenant inscrit à l'un de ces cours. Cette étude a, d'abord, permis la production de nouveaux savoirs au sujet des relations existant entre plusieurs variables présentes dans le système d'enseignement et d'apprentissage en VC d'une part et, d'autre part, l'attention des apprenants universitaires impliqués dans ce contexte. Comme l'explique Bourdeau (2002), ces savoirs basés sur l'expérience vont faciliter l'intégration pédagogique de la VC. Il est en effet possible, à ce stade, de concrétiser la réalisation du dernier objectif de cette recherche et d'émettre une série de conseils ou de recommandations pédagogiques générales. Sans avoir la force de principes, ces recommandations s'appuient néanmoins sur des données recueillies *in situ* statistiquement significatives. La première recommandation faite aux utilisateurs de la VC porte sur le problème de la différence des sites en ce qui a trait à la perception de la méthode et des difficultés des apprenants à demeurer attentifs sur le site distant. Les enseignants devraient envisager d'avoir un collaborateur ou un assistant sur

chacun des sites distants qui s'occuperait d'animer les activités et les périodes plus interactives. Cette approche diminuerait probablement l'effet de réduction des coûts de la VC et augmenterait le travail de préparation pour les cours, mais améliorerait cependant de beaucoup l'expérience des apprenants distants. Il importe de rappeler à ce stade que, selon les données colligées, une méthode pédagogique interactive et centrée sur les apprenants n'est liée positivement avec l'attention que sur le site local. Avoir un assistant responsable de l'animation des portions plus interactives sur chaque site permettrait à tous les apprenants de vivre une expérience ayant un effet positif sur l'attention. Une autre solution serait que les enseignants donnent leur cours en alternant d'un site à l'autre. Cette solution ne règle pas le problème, mais elle diminue néanmoins le désavantage des apprenants distants. Du point de vue de l'Université, elle permet la création d'un seul groupe réunissant des apprenants de plusieurs sites et l'enseignant n'aura à voyager qu'une semaine sur deux. Les administrateurs, designers pédagogiques et enseignants devraient ensuite consacrer du temps à la formation des apprenants en ce qui a trait au fonctionnement et à l'utilisation de la VC. Ces derniers devraient aussi être informés des avantages et inconvénients associés à l'apprentissage en VC afin de bien comprendre l'importance de la formation à la VC. Cet investissement serait certainement profitable étant donné que la perception et le sentiment d'auto-efficacité en VC ont tous deux un effet total positif sur l'attention des apprenants. Ensuite, les enseignants et chercheurs ayant constaté une baisse de l'attention des apprenants devraient examiner les événements survenus plus tôt dans le cours afin d'identifier les causes potentielles de ce changement et pas seulement ceux s'étant produits au moment de la baisse d'attention. Cela facilitera l'identification des événements associés à la baisse de l'attention. Les données colligées et analysées démontrent que la perception de la méthode pédagogique 20 minutes après le début du cours est liée à l'attention 40 minutes après le début du cours alors que la méthode pédagogique au moment du second signal ne l'est pas. Il devrait finalement y avoir une pause avant la 40^e minute des cours

données en VC puisqu'à ce moment il est déjà possible de constater une différence significative entre les sites distant et local en ce qui a trait au niveau d'attention.

Pour les chercheurs et les scientifiques, les nouveaux savoirs produits par cette étude pourront servir d'assise ou de matériel dans le cadre de recherches futures portant sur ce contexte particulier. Cette étude a d'abord démontré que l'ESM peut être utile pour l'étude de la problématique de l'attention en VC. L'utilisation de cette méthode d'échantillonnage avec un plus grand nombre de signaux et une période d'observation plus longue lors de recherches futures permettrait probablement de mieux comprendre la variation de l'attention dans le temps et de comparer les sites entre eux de façon plus précise. Cela permettrait aussi de vérifier si la perception et le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis de la VC ont de plus en plus d'effet sur l'attention à mesure que le cours avance. Plusieurs outils ont ensuite été créés ou adaptés au contexte particulier de la VC et leurs qualités psychométriques ont été vérifiées. Ils pourront donc être réutilisés dans le cadre d'autres recherches. Cette recherche a aussi permis de dégager des pistes à explorer et de juger de l'importance quantitative de certaines variables. Les résultats de l'étude démontrent, par exemple, que la méthode pédagogique interactive centrée sur l'apprenant n'a pas toujours un effet positif sur l'attention. Dans le futur, il conviendra de raffiner les critères de description de la méthode pédagogique et, même, d'élargir l'observation à d'autres éléments du design pédagogique tel que le nombre et la durée des pauses ou encore la présence ou non d'un assistant sur le site distant et les rôles qu'il y joue. La discussion des données fait aussi ressortir le fait que le concept d'attention a besoin d'être considéré de manière plus globale lors de recherches futures. Plusieurs nouvelles variables sont aussi proposées dans le modèle ajusté telles que le sentiment d'isolement ou d'appartenance au groupe, le degré de formation technique des apprenants ou la quantité de travail et d'énergie requise pour demeurer attentif sur chacun des sites. Le modèle ajusté propose finalement l'ajout du groupe et de l'enseignant au système étudié. La dynamique du groupe est peut-être liée à l'attention et l'enseignant est,

pour sa part, un processeur potentiellement très important qui décide, entre autres, de la méthode pédagogique.

Quatre limites principales peuvent être identifiées par rapport à cette étude. La première est l'échantillonnage. Le recrutement s'avère difficile, car enseigner en vidéocommunication est plus complexe que d'enseigner en face à face. Certains enseignants, même s'ils comprennent l'importance de la recherche, refusent d'ajouter à leur tâche et de compliquer encore des interventions pédagogiques déjà plus contraignantes à cause de la VC. De plus, lorsque les enseignants acceptent de laisser entrer un chercheur et son assistant dans leur cours donné en VC, ces derniers doivent faire face à un taux d'absentéisme souvent important qui résulte en le non-retour de plusieurs questionnaires. Finalement, comme la VC impose déjà des contraintes aux apprenants, il n'est pas possible d'observer toutes les situations pédagogiques *in situ*. Les apprenants qui font face, par exemple, à des situations d'évaluation ne veulent surtout pas d'une source supplémentaire de distraction ou d'éléments risquant de complexifier encore leur tâche. Dans le futur, certaines recherches devront peut-être être conduites en laboratoire ou dans un contexte plus contrôlé afin de permettre des observations plus complètes. La deuxième limite à cette étude est l'existence de différences entre les groupes locaux et distants. Ces différences affectent d'abord légèrement la force des conclusions au sujet de l'importance de la variable « site ». Cette limite n'est cependant pas critique considérant le nombre et l'importance des effets observés ainsi que le fait que d'autres chercheurs aient effectué des observations similaires. La troisième limite identifiée est la mesure de l'attention. L'emploi d'une mesure autorapportée introduit un certain potentiel d'erreur. À l'issue de ce projet, cette solution apparaît néanmoins toujours comme la seule possible pour le chercheur qui désire étudier l'attention *in situ* et être en mesure de colliger simultanément des données à propos de tout un groupe d'apprenants. Certains outils permettant, par exemple, de juger du degré de désirabilité sociale de chaque répondant auraient cependant pu être utilisés afin de porter un jugement sur la qualité

des réponses de chaque participant. Finalement, le nombre des signaux ainsi que la durée des observations effectuées ont permis de tester toutes les hypothèses formulées dans le modèle hypothétique sans pour autant toujours permettre des interprétations très claires.

Ces limites doivent cependant être mises en perspective. Le système d'enseignement et d'apprentissage en VC est, d'abord, particulièrement difficile à étudier de par les distances et le nombre de sites qui sont impliqués. À eux seuls, ces obstacles représentent un réel défi pour l'étudiant-chercheur. Il faut, ensuite, tenir compte de l'aspect exploratoire et novateur de la recherche. L'emploi d'une méthode quantitative dans ce contexte et le recours à un échantillon important distinguent aussi cette recherche de la majorité des recherches effectuées à ce sujet. L'étude de la relation entre plusieurs variables potentiellement liées à l'apprentissage constitue une autre contribution originale de cette étude. Comme Knipe et Lee (2002) l'ont aussi remarqué, la majorité des études récentes au sujet de la VC s'intéressaient aux avantages pratiques de la VC plutôt qu'à des éléments susceptibles d'influer sur la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans ce contexte particulier. Cela explique peut-être que certaines observations effectuées dans le cadre de cette recherche vont à l'encontre de ce qui semblait faire l'unanimité au départ. Whetzel, Felker et Williams (1996) faisaient, d'ailleurs, remarquer dès 1996 que la littérature au sujet de la vidéocommunication contient de nombreuses études de cas et descriptions « anecdotiques », mais qu'il y a très peu de recherches empiriques. Phipps, Meriotis et O'Brien (1999) notaient que 28% de la recherche dans le domaine de l'apprentissage à distance porte sur l'usage pédagogique de la VC, mais que ce domaine de recherche souffrait de plusieurs lacunes importantes affectant la fiabilité des résultats présentés, dont la fidélité et la validité douteuses des instruments utilisés. Cette recherche constitue donc aussi une contribution importante à l'avancement des connaissances dans ce domaine de par le nombre des instruments créés ou adaptés dont les qualités psychométriques ont été vérifiées.

Dans l'ensemble, cette recherche a donc permis l'atteinte de tous les objectifs formulés au départ en plus de dégager plusieurs pistes de recherche pour le futur. Elle contribue aussi significativement au champ des connaissances pratiques en permettant une meilleure compréhension du contexte, l'identification de plusieurs variables importantes ainsi que la formulation de conseils basés sur des observations *in situ*. Elle constitue, finalement, une contribution significative de par l'attention qui a été accordée aux recommandations et mises en garde de chercheurs ayant précédemment exploré ce domaine.

RÉFÉRENCES

- Abbott, L., Austin, R., Mulkeen, A., & Metcalfe, N. (2004). The global classroom: Advancing cultural awareness in special schools through collaborative work using ICT. *European Journal of Special Needs Education*, 19(2), 225-240.
- Abbott, L., Dallat, J., Livingston, R., & Robinson, A. (1994). The application of videoconferencing to the advancement of independent group learning for professional development. *Education and Training Technology International (ETTI)*, 31(2), 85-92.
- Ackoff, R. L., & Emery, F. E. (1972). *On purposeful systems*. London: Tavistock.
- Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche, & Éditions Hachette. (1997). Dictionnaire Universel Francophone En Ligne. Page consultée le 17 juillet, 2003, depuis <http://www.francophonie.hachette-livre.fr/>
- Alain, M. (2004). *Les us et abus dans l'application de la régression multiple en sciences humaines*. Trois-Rivières (Qc): Les Éditions SMG.
- Allen, B. S., & Otto, R. G. (1996). Media as lived environments: the ecological psychology of educational technology. Dans D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 199-225). New York: Macmillan.
- Alwin, D. F., & Hauser, R. M. (1975). The decomposition of effects in path analysis. *American Sociological Review*, 40(1), 37-47.
- Andrews, T., & Klease, G. (1998a). Challenges of multisite video conferencing: The development of an alternative teaching/learning model. *Australian Journal of Educational Technology*, 14(2), 88-97.
- Andrews, T., & Klease, G. (1998b). Dissolving the Barriers - Interactions Across Distance: The Creation of a "Virtual Faculty". Dans T. Ottmann & I. Tomek (Eds.), *Ed-Média / Ed-Telecom 98* (pp. 1601-1603). Freiburg (Allemagne): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Asher, H. B. (1983). *Causal modeling* (2e ed.). Newbury Park: SAGE Publications.
- Badenhorst, Z., & Axmann, M. (2002). The educational use of videoconferencing in the arts faculty: shedding the light on puppetry. *British Journal of Educational Psychology*, 33(3), 291-299.

- Bagley, C., & Hunter, B. (1992). Restructuring, constructivism, and technology: Forging a relationship. *Educational Technology*, 32(7), 22-27.
- Banathy, B. H. (1996). Systems inquiry and its application in education. Dans D. H. Jonassen & Association for Educational Communications and Technology (Eds.), *Handbook of research for educational communications and technology : a project of the Association for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan Library Reference USA.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1978). The self system in reciprocal determinism. *American Psychologist*, 33, 344-358.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Bannan-Ritland, B. (2003). The role of design in research: the interactive learning design framework. *Educational Researcher*, 32(1), 21-24.
- Barkley, R. A. (1988). Child behavior rating scales and checklists. Dans M. Rutter, A. H. Tuma & I. S. Lann (Eds.), *Assessment and diagnosis in child psychopathology* (pp. 113-155). New York: The Guilford Press.
- Bates, A. W. (1984). Putting it together: now and the future. Dans A. W. Bates (Ed.), *The role of technology in distance education* (pp. 223-231). London: Croom Helm.
- Beaulieu, M., & Jackson, F. (1996). *La vidéocommunication: Évaluation des expériences en pédagogie universitaire*. (Rapport technique No. Inédit). Rimouski: Université du Québec à Rimouski.
- Berbaum, J. (1982). *Étude systémique des actions de formation*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Bertalanffy, L. V. (1956). General systems theory. Dans Society for General Systems Research (Ed.), *Yearbook* (Vol. 1).
- Bertalanffy, L. V. (1973). *Théorie générale des systèmes* (G. Braziller, Trad.). Paris: Dunod.

- Bireaud, A. (1990). *Les méthodes pédagogique dans l'enseignement supérieur*. Paris: Les Éditions D'Organisation.
- Bishay, A. (1996). Teacher motivation and job satisfaction: A study employing the experience sampling method. *J. Undergrad. Sci.*, 3(Fall 1996), 147-154.
- Boulding, K. (1956). General systems theory - the skeleton of science. Dans *Yearbook* (Vol. 1): Society for General Systems Research.
- Bourdeau, J. (2002). Vers une intégration pédagogique de la vidéocommunication dans la formation des maîtres. *Revue des Sciences de l'éducation*, XXVIII(2), 289-304.
- Bourdeau, J., Ouellet, M., & Gauthier, R. (1998). Interactivity in videoconference-based telepresentations. Dans T. Ottmann & I. Tomek (Eds.), *ED-MEDIA/ED-TELECOM 98* (AAACE ed., pp. 233-237). Freiburg, Germany: Association for Advancement of Computer in Education.
- Bramble, W. J., & Martin, B. L. (1995). The Florida Teletraining Project: Military Training via Two-Way Compressed Video. *The American Journal of Distance Education*, 9(1), 6-26.
- Bretz, R. (1971). *A taxonomy of communication media*. Englewood Cliffs (New Jersey): Education Technology Publications.
- Brickenkamp, R., & Zillmer, E. (1998). *The d2 test of attention (First U.S. edition)* (D. Emmans, Trad.). Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Brien, R. (1998). *Science cognitive et formation* (3e ed.). Sainte-Foy (Qc): presses de l'Université du Québec.
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Buhenda, F. M. (1996). *Preservice teachers' computer literacy: Validation of an instrument to measure self-efficacy for computer-based technologies* (rapport de recherche -validation de questionnaire): ERIC.
- Charlier, P. (1999). Interactivité et interaction dans une modélisation de l'apprentissage. *Revue des Sciences de l'éducation*, XXV(1), 61-85.
- Childers, J. L., & Berner, R. T. (2000). General Education Issues, Distance Education Practices: Building Community and Classroom Interaction through the Integration of Curriculum, Instructional Design, and Technology. *Journal of General Education*, 49(1), 53-65.

- Clark, R. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of educational research*, 53(4), 445-459.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences* (3e ed.). Hillsdale, NJ: LEA.
- Collins, A., Neville, P., & Bielaczyc, K. (2000). The Role of Different Media in Designing Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 144-162.
- Collis, B., Peters, O., & Pals, N. (2000). Influences on the Educational Use of the WWW, Email and Videoconferencing. *Innovations in Education and Training International*, 37(2), 108-119.
- Collis, B., Peters, O., & Pals, N. (2001). A model for predicting the educational use of information and communication technologies. *Instructional science*(29), 95-125.
- Cothran, D. J., & Ennis, C. D. (2000). Building Bridges to Student Engagement: Communicating Respect and Care for Students in Urban High Schools. *Journal of Research and Development in Education*, 33(2), 106-117.
- Csikszentmihalyi, M., & Larson, R. (1987). Validity and reliability of the experience-sampling method. *The journal of nervous and mental disease*, 175(9), 526-536.
- Csikszentmihalyi, M., Larson, R., & Prescott, S. (1977). The ecology of adolescent activity and experience. *Journal of youth and adolescence*, 6(3), 281-294.
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). *Talented Teenagers: The roots of success and failure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dalhgren, E., & Karp, S. (2000). Learning in videoconferencing. Page consultée le 27 juillet, 2000, depuis <http://www.ped.umu.se/~ethel/video.html>
- Dallat, J., Fraser, G., Livingston, R., & Robinson, A. (1992a). Expectations and practice in the use of video-conferencing for teaching and learning: an evaluation. *Research in Education*, 48, 92-102.
- Dallat, J., Fraser, G., Livingston, R., & Robinson, A. (1992b). Teaching and learning by videoconferencing at the University of Ulster. *Open Learning*, 7(June), 14-22.

- De Ketele, J.-M., Chastrette, M., Cros, D., Mettelin, P., & Thomas, J. (1989). *Guide du formateur*. Bruxelles: DeBoeck - Wesmael.
- Demers, B., Beaulieu, M., Harvey, L., & Chouinard, L. (1998). L'implantation d'un réseau de vidéocommunication: Le cas de l'UQAR. *Distances*, 2(2), 49-66.
- Demers, M.-J., Prigent, R., Rollin, A. L., & Sénéchal, L.-Y. (1996). *Vidéoconférence et formation - Guide pratique* (Éditions de l'École Polytechnique de Montréal ed.). Montréal: Éditions de l'École Polytechnique de Montréal.
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Dodd, A. (1995). Using videoconferencing to teach. *Network World*, 12(22), 60.
- Donchin, E. (1984). *Attention and performance*. E. Norwalk, CT: Appleton & Lange.
- Druide Informatique. (2002). Antidote MP (Version 5) [Dictionnaire, grammaire et orthographe]. Montréal: Druid Informatique.
- Durand, C. (1997). *L'analyse factorielle et l'analyse de fidélité - notes de cours et exemples*. Manuscrit non-publié, Montréal (Université de Montréal).
- Dussault, M., Deaudelin, C., Brodeur, M., & Richer, J. (2002). Validation de l'échelle du sentiment d'efficacité des enseignants à l'égard de l'intégration des TIC en classe (SETIC). *Revue Mesure et Évaluation en éducation*, 25(2-3), 1-10.
- Dussault, M., Villeneuve, P., & Deaudelin, C. (2001). L'échelle d'autoefficacité des enseignants: validation canadienne-française du "Teacher efficacy scale". *Revue des Sciences de l'éducation*, XXVII(1), 181-194.
- Ellis, H. C., & Hunt, R. R. (1989). *Fundamentals of human memory and cognition* (Fourth ed.). Dubuque: Wm. C. Brown Publishers.
- Emery, M., & Schubert, M. (1993). A trainer's guide to videoconferencing. *Training*, 30(6), 59-63.
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods Instruments and Computers*, 28, 1-11.
- Ertl, B., Fischer, F., & Mandl, H. (2006). Conceptual and socio-cognitive support for collaborative learning in videoconferencing environments. *Computers and Education*, 47(3), 298-315.

- EURESCOM Project P807-GI JUPITER II. (1999, 13 décembre 1999). Joint Usability, Performability and Interoperability Trials in Europe. Page consultée le 24 octobre 2001, depuis <http://www.eurescom.de/~public-webSPACE/P800-series/P807/start/printerversion.asp>
- Farinetti, L., & Malnati, G. (1996). Remote Tutoring: What we Learned by a Practical Experience. Dans P. Carlson & F. Makedon (Eds.), *ED-MEDIA 96 & ED-TELECOM 96* (pp. 371-376). Boston (USA): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Farmer, S. W. (1998). Video Téléraining: Improving the effectiveness in a civilian and active duty learning environment. Dans T. Ottmann & I. Tomek (Eds.), *Ed-Media/Ed-Telecom 98* (pp. 1684-1686). Freiburg (Germany): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2e ed.). London: SAGE Publications.
- Fillion, G., Limayen, M., & Bouchard, L. (1999). Videocommunication in Distance Education: A Study of Student Perception in the Lecture Context. *Innovations in Education and Training International (IETI)*, 36(4), 302-319.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude intention and behavior*. Reading, MA: Addison-Weasley.
- Fortin, C., & Rousseau, R. (1992). *Psychologie cognitive: Une approche de traitement de l'information*. Sillery: Presses de l'Université du Québec.
- Fox, J. (1991). *Regression diagnostics*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Freemann, J., Avons, S. E., Meddis, R., Pearson, D. E., & IJsselsteijn, W. (2000). Using behavioral realism to estimate presence: A study of the utility of postural responses to motion-stimuli. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9(2), 149-164.
- Fulford, C. P., & Zhang, S. (1993). Perceptions of interaction: The critical predictor in distance education. *The American Journal of Distance Education*, 7(3), 8-21.
- Furst-Bowe, J. A. (1997). Comparaison of student reactions in traditional and videoconferencing courses in training and development. *International Journal of Instructional Media*, 24(3), 197-205.

- Gaggioli, A., Bassi, M., & Delle Fave, A. (2003). Quality of experience in virtual environments. Dans G. Riva, F. Davide & W. A. IJsselsteijn (Eds.), *Being there: Concepts, effects and measurments of user presence in synthetic environments*. Amsterdam, The Netherlands: Ios Press.
- Gagné, G., Sprenger-Charolles, L., Lazure, R., & Ropé, F. (2001). Recherches en didactique et acquisition de français langue maternelle: Cadre conceptuel, thésaurus et lexique des mots-clés. Page consultée le 12 décembre 2001, depuis <http://daf.sdm.qc.ca/daf/cadre1.html>
- Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (Quatrième ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Garson, D. (n.d.-a). Chi-Square Significance Tests. Page consultée le 07 septembre, 2006, depuis <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/chisq.htm>
- Garson, D. (n.d.-b). Path analysis. Page consultée le 9 septembre, 2005, depuis <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/path.htm>
- Garson, D. (n.d.-c). Significance Tests for Two Dependent Samples: McNemar, Marginal Homogeneity, Sign, and Wilcoxon Tests. Page consultée le 9 octobre, 2006, depuis <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/mcnemar.htm>
- Garson, D. (n.d.-d). Student's t-Test of Difference of Means. Page consultée le 16 décembre, 2005, depuis <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/ttest.htm>
- Garson, D. (n.d.-e). Tests for More Than Two Independent Samples. Page consultée le 14 septembre, 2006, depuis <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/kruskal.htm>
- Garson, D. (n.d.-f). Tests for Two Independent Samples: Mann-Whitney U, Wald-Wolfowitz Runs, Kolmogorov-Smirnov Z, & Moses Extreme Reactions Tests. Page consultée le 16 décembre, 2005, depuis <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/mann.htm>
- Gaver, W. W. (1996). Situating action II: Affordances for interaction: The social is material for design. *Ecological Psychology*, 8(2), 11-129.
- Godwin, D. D. (1988). Causal modeling in family research. *Journal of Marriage and the Family*, 50(November), 917-927.
- Grapentine, T. (2000). Path analysis vs. structural equation modeling: Do the relative merits of path analysis and structure equation modeling outweigh their limitations? *Marketing Research*(Fall 2000), 12-20.

- Hachette Multimédia. (2003). Encyclopédie Hachette. Page consultée le 08 novembre, 2002, depuis <http://www.encyclopedia-hachette.com>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1995). *Multivariate data analysis with readings* (4^{ie} ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Hartley, K., & Bendixen, L. D. (2001). Educational Research in the Internet Age: Examining the Role of Individual Characteristics. *Educational Research*, 30(9), 22-26.
- Harvey, D. (2004). Exploitation pédagogique des différents médias dans les systèmes d'apprentissage multimédias. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(2), 21-26.
- Harvey, L., Beaulieu, M., Demers, B., & Proulx, J. (1998). Enseignement synchrone médiatisé à distance: Internet, vidéoconférence, ou de retour à la classe régulière? *Distances*, 2(2), 27-48.
- Harvey, L., Beaulieu, M., Gendron, M., Demers, B., & Pilon, D. (1998). Enseignement synchrone médiatisé: les premiers jalons. Dans M.-T. Bourbonnais, M. Laurier & L. Sauvé (Eds.), *Partenaires de la technologie éducative: université, milieu scolaire et entreprises* (pp. 165-172). Sainte-Foy: Télé-Université.
- Hearnshaw, D. (2000). Towards an objective approach to the evaluation of videoconferencing. *Innovations in Education and Training International*, 37(2), 210-217.
- Heppner, P. P., & Heppner, M. J. (2004). *Writing and publishing your thesis, dissertation, and research - A guide for students in the helping professions*. Belmon (CA), États-Unis: Brooks/Cole-Thomson Learning.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied logistic regression* (2^e ed.). New York: J. Wiley.
- Howell, D. C. (1998). *Méthodes statistiques en sciences humaines*. Paris: De Boeck Université.
- Idelson, J. S. (1997). Benchmarking performance of videoconferencing networks. *Business Communication Review*, 27(August), 27-32.
- Jaccard, J., Turrissi, R., & Wan, C. K. (1990). *Interaction effects in multiple regression*. Newbury Park, California: SAGE Publications, Inc.

- Jamieson, P. (1999). Improving teaching by telecommunication media: emphasising pedagogy rather than technology. Dans B. Collis & R. Oliver (Eds.), *Ed-Media 1999* (pp. 85-90). Seattle (USA): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Jamieson, P., & Martin, E. (1996). *Understanding Teaching in the video conferencing classroom*. Dans P. Carlson & F. Makedon (Eds.), *ED-MEDIA 96 & ED-TELECOM 96*. Boston (USA): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Johnson, C., & Larson, R. (1982). Bulimia: An analysis of moods and behavior. *Psychosomatic Medicine*, 44(4), 341-351.
- Jonnaert, P., & Vander Borght, C. (1999). *Créer des conditions d'apprentissage. Un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants*. Paris: Be Boeck et Larcier.
- Kane, R., Sandretto, S., & Heath, C. (2002). Telling half the story: A critical review of research on the teaching beliefs and practices of university academics. *Review of educational research*, 72(2), 177-228.
- Kaufman, D., & Brock, H. (1998). Enhancing interaction using videoconferencing in continuing health education. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 18(2), 81-85.
- Kelly, A. E. (2003). Research as design. *Educational Researcher*, 32(1), 3-4.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3), 255-275.
- Kim, T., & Biocca, F. (1997). Telepresence via television: Two dimensions of telepresence may have different connections to memory and persuasion. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2).
- Kirchdorfer, U. (1997). Teaching College Course to High Schools Students Via Compressed Video/Audio. *Distance Education Report*, 1(5), 1-3.
- Knipe, D., & Lee, M. (2002). The quality of teaching and learning via videoconferencing. *British Journal of Educational Psychology*, 33(3), 301-311.
- Knowles, M. (1990). *L'apprenant adulte - Vers une Nouvel Art de la Formation* (F. Paban, Trad.). Paris: Les Éditions D'Organisations.
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of educational research*, 61(2), 179-211.

- Kunz, P. (2000). Student' Acceptance of Videoconferencing in the Lecture Context. Dans J. Bourdeau & R. Heler (Eds.), *Ed-Media 2000* (pp. 1645-1647). Montréal (Canada): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- La Borderie, R., Paty, J., & Sembel, N. (2000). *Les sciences cognitives en éducation*. Paris: Nathan.
- Laberge, D. (1999). Attention. Dans B. M. Fly & D. E. Rumelhart (Eds.), *Cognitive Science* (pp. 43-97). San Diego: Academic Press.
- Laferrière, T. (2005). Les communautés d'apprenants en réseau au bénéfice de l'éducation. *Encounters on Education*, 6, 5-21.
- Lapointe, J. (1993, 30 juillet 2002). *L'approche systémique et la technologie de l'éducation*. Communication présentée lors de EducTechnologiques.
- Le Moigne, J. L. (1977). *La théorie du système général, Théorie de modélisation*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Le Moigne, J. L. (1984). *La théorie du système général, Théorie de la modélisation* (Deuxième ed.). Paris: Presses Universitaires de France.
- Legendre, R. (1983). *L'éducation totale*. Montréal: Les Éditions Ville-Marie inc.
- Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'Éducation* (Ile ed.). Montréal: Guérin.
- Lemaire, P. (1999). *Psychologie cognitive*. Paris: De Boeck & Larcier.
- Lerbet, G. (1993). *Approche systémique et production de savoir*. Paris: L'Harmattan.
- Lieury, A., & de La Haye, F. (2004). *Psychologie cognitive de l'éducation*. Paris: Dunod.
- Liu, X., Spybrook, J., Congdon, R., & Raudenbush, S. (2005). Optimal design for multi-level and longitudinal research (Version 1.56): HLM Software.
- Lobato, J. (2003). How design experiments can inform a rethinking of transfert and vice versa. *Educational Researcher*, 32(1), 17-20.
- Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2).
- MacDonald, K., Chapman, M., Moy, J., Rogers, F., & Sylvia, L. (2000). Interactive Video Conferencing for the Small College: Pitfalls and Possibilities. Dans J. Bourdeau & R. Heller (Eds.), *Ed-Media 2000*. Montréal (Canada): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

- Marchand, L. (1997). *L'apprentissage à vie: la pratique de l'éducation des adultes et de l'andragogie*. Montréal: Chenelière/McGraw-Hill.
- Marchand, L. (1998). L'apprenant dans un enseignement en visioconférence. Page consultée le 05 mars, 2002, depuis http://www.gravti.umontreal.ca/gravti_docs/Conferences%20LM/LMVISIOC F.HTM
- Marchand, L., Loisier, J., & Bernatchez, P.-A. (1999). *L'enseignement supérieur par vidéoconférence et support télématique en français au Canada* (Rapport de recherche No. 69035). Montréal: Bureau des technologies d'apprentissage.
- Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle and high school years. *American Educational Research Journal*, 37(1), 153-184.
- Martin, M. (2005). Seeing Is Believing: The Role of Videoconferencing in Distance Learning. *British Journal of Educational Technology*, 36(3), 397-405.
- Mason, R. (1998). *Using communication media in open and flexible learning*. London: Kogan Page.
- Mazur, J. M. (2000). Applying Insights from Film Theory and Cinematic Technique to Create a Sense of Community and Participation in a Distributed Video Environment. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 5(4).
- Mc Vey, G. F. (1996). Ergonomics and the learning environment. Dans D. H. Jonassen & A. f. E. C. a. Technology (Eds.), *Handbook of research for educational communications and technology : a project of the Association for Educational Communications and Technology* (pp. 1045-1104). New York: Macmillan Library Reference USA.
- McCandliss, B. D., Kalchman, M., & Bryant, P. (2003). Design Experiments and Laboratory Approaches to Learning: Steps Toward Collaborative Exchange. *Educational Researcher*, 32(1), 14-16.
- McLuhan, M. (1994). *Understanding media -- The extension of man* (First MIT Press Edition, Tenth printing -- 2002 ed.). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- McWilliam, R. A., & Bailey, D. B. (1992). Promoting engagement and mastery. Dans D. B. Bailey & M. Wolery (Eds.), *Teaching infants and preschoolers with disabilities* (Second edition ed., pp. 229-255). New-York: Merrill.
- Mélèze, J. G. (1972). *L'analyse modulaire des systèmes de gestion*. Puteaux, France: Éditions Hommes et Techniques.

- Menges, R. J., & Rando, W. C. (1989). What are your assumptions? improving instruction by examining theories. *College Teaching*, 37(2), 54-60.
- Mialaret, G. (1991). *Pédagogie générale*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Miner, A. G., Glomb, T. M., & Hulin, C. L. (2001, April). *Mood at Work: Experience Sampling Using Palmtop Computers*. Communication présentée lors de "Experience Sampling Methods (ESM) in organizational research", un symposium présenté dans le cadre de la "16th Annual Conference of the Society for Industrial and Organizational Psychology", San Diego, CA.
- Moore, D. S. (1995). *The basic practice of statistics*. New-York: Freeman and Co.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). Research on effectiveness. Dans M. G. Moore & G. Kearsley (Eds.), *Distance Education: a system view* (pp. 59-77). Belmont: Wadsworth.
- Moray, N. (1969). *Attention: Selective processes in vision and hearing*. London: Hutchinson Educational.
- Motamedi, V. (2001). A critical look at the use of videoconferencing in United States distance education. *Education and Training Technology International (ETTI)*, 122(2), 386-394.
- Nance, K. L., & Strohmaier, M. (1998). Faculty development and distance education. Dans T. Ottmann & I. Tomek (Eds.), *ED-MEDIA/ED-TELECOM 98 -- World conference on educational multimedia and hypermedia & world conference on educational telecommunications* (pp. 1853-1854). Freiburg, Germany: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Nance, K. L., & Strohmaier, M. (1999). Effective distance education via interactive video. Dans B. Collis & R. Oliver (Eds.), *Ed-Media 1999* (pp. 1462-1463). Seattle (USA): Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Newman, F. M. (1989). Student engagement and high school reform. *Educational Leadership*, 45(5), 34-36.
- Norusis, M. J. (1993). *SPSS for Windows Professional Statistics Release 6*. Chicago: SPSS.
- Office québécois de la langue française. (2002). Grand Dictionnaire Terminologique. Page consultée le 7 octobre, 2005, depuis http://www.granddictionnaire.com/fs_global_01.htm

- Ologeanu, R. (2000). Usages de la visioconférence dans l'enseignement supérieur. Page consultée le 17 juillet, 2003, depuis <http://www.educnet.education.fr/superieur/visio/visio0.htm>
- Pelletier, L. G., Boivin, M., & Alain, M. (2000). Les plans de recherche corrélationnels. Dans R. J. Vallerand & U. Hess (Eds.), *Méthodes de recherche en psychologie* (pp. 193-238). Montréal: Gaëtan Morin Éditeur.
- Pett, M. A., Lackey, N. R., & Sullivan, J. J. (2003). *Making sense of factor analysis: The use of factor analysis for instrument development in health care research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Phipps, R., Merisotis, J., & O'Brien, C. (1999). *What's the difference? A review of contemporary reseacr h on the effectiveness of distance learning in higher education*. Washington (USA): THE INSTITUTE For Higher Education Policy.
- Piché, S. (2003). *Précurseurs motivationnels des performances sportive et scolaire*. Thèse de doctorat inédite, Université Laval, Laval.
- Plude, D. J., Enns, J. T., & Brodeur, D. (1994). The development of selective attention: A life-span overview. *Acta Psychologica*, 86(1994), 227-272.
- Pratt, D. D. (1992). Conceptions of teaching. *Adult Education Quaterly*, 42(4), 203-220.
- Prosser, M., & Trigwell, K. (1997). Relations between perceptions of the teaching environment and approaches to teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 25-35.
- Ranta-aho, M., Leppinen, A., Poulain, G., Roella, A., Mirabelli, M., Ousland, A., et al. (1997, May 12-16). *Task-dependent user requirements for Quality of service of Videoconferencing-CSCW services*. Communication présentée lors de Symposium of Human factors in Telecommunications, Oslo.
- Reynolds, A., & Anderson, R. H. (1992). *Selecting and developping media for instruction* (Troisième édition ed.). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Richard, J.-F. (1974). *Attention et apprentissage*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Robbins, C. (1997). Training Faculty to Teach at a Distance. *Distance Education Report*, 1(8), 3-4.
- Rocheleau, J. (1995). Le concept de média d'apprentissage. *Revue de l'éducation à distance*, X(2), 1-16.

- Romiszwski, A. J. (1981). *Designing instructional systems -- Decision making in course planning and curriculum design*. New York: Nichols Publishing.
- Romiszwski, A. J. (1988). *The selection and use of instructional media -- For improve classroom teaching and for interactive, individualized instruction* (Deuxième édition ed.). London/New York: Kogan Page/Nichols Publishing.
- Rosnay, J. d. (1975). *Le macroscope: vers une vision globale*. Paris: Seuil.
- Ruff, R. M., & Allen, C. C. (1996). *Ruff 2 & 7 selective attention test, Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources Inc.
- Sallaberry, J.-C. (2000). Complexité des situations d'éducation et théorie des systèmes. *Les Dossiers de Sciences de l'Éducation*(3), 11-25.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning* (First ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Salomon, G. (1983). The differential investment of mental effort in learning from different sources. *Educational Psychologist*, 18(1), 42-50.
- Salomon, G. (1984). Television is "easy" and print is "tough": The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 647-658.
- Salomon, G. (1993). No distribution whitout individuals' cognition. Dans G. Salomon (Ed.), *Distributed Cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 111-138). New York: Cambridge University Press.
- Santé Québec & le Centre d'enquêtes sociales et de santé du Québec. (1998). Questionnaire sur les habitude de vie et la santé 1998.
- Schreer, O., & Sheppard, P. (2000). *VIRTUE - The step towards immersive telepresence in virtual video-conference systems*. Communication présentée lors de eWork and eBusiness 2000, Madrid (Espagne).
- Senécal, C., Vallerand, R. J., & Guay, F. (2001). Antecedents and outcomes of work-family conflict: Toward a motivational model. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 27(2), 176-186.
- Shavelson, R. J., Phillips, D. C., Towne, L., & Feuer, M. J. (2003). On the science of education design studies. *Educational Researcher*, 32(1), 25-28.
- Shiller, J., & Mitchell, J. (1993). Interacting at a distance: Staff ans student perceptions of teaching and learning via video conferencing, *Australian Journal of Educational Technology* (Vol. 9, pp. 41-58).

- Shresta, G. M., & Sutphin, H. D. (1999). Relationship between interaction and acceptance in satellite video-conferencing. *Journal of Educational Technology Systems*, 28(1), 43-58.
- Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2e éd. ed.). New York ; Montréal: McGraw-Hill.
- Silvern, L. C. (1973). "Systems approach" -- What is it? Dans Educational Technology Publications (Ed.), *Introduction to the systems approach* (pp. 1-2). Englewood Cliffs (New Jersey): Educational Technology Publications.
- Simon, H. A. (1986). The role of attention in cognition. Dans S. L. Friedman, K. A. Klivington & R. W. Peterson (Eds.), *The brain, cognition and education* (pp. 105-115). Orlando: Academic Press.
- Simpson, H., Pugh, H. L., & Parchman, S. W. (1991). An experimental two-way video teletraining system: Design, development and evaluation. *Distance Education*, 12(2), 209-231.
- Sloane, S. C., & Gorard, S. (2003). Exploring modeling aspects of design experiments. *Educational Researcher*, 32(1), 29-31.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design* (Second ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- St-Père, F. (2000). *La relation entre les aptitudes intellectuelles, la motivation et la persistance, ainsi que leur rôle prédictif vis-à-vis du rendement scolaire*. Thèse de doctorat inédite, Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: dimensions determining telepresence. *Journal of communication*, 42(4), 73-93.
- Stevens, J. (1996). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (3rd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stolovitch, H. D., & La Rocque, G. (1983). *Introduction à la technologie de l'instruction*. Saint-Jean-Sur-Richelieu: Éditions Préfontaine inc.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4e ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5e ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Tiene, D. (1997a). Student perspectives on distance learning with interactive television. *Techtrends*, 1997(January/February), 41-47.

- Tiene, D. (1997b). Teaching via two-way television: The instructor's perspective. *International Journal of Instructional Design*, 24(2), 123-131.
- Tinsley, H. E. A., & Tinsley, D. J. (1987). Uses of factor analysis in counseling psychology research. *Journal of counseling psychology*, 34(4), 414-424.
- Tournier, M. (1978). *Typologie des formules pédagogiques*. Québec: Ministère de l'Éducation.
- Uekawa, K., Borman, K., & Lee, R. (2001). *Assessing student engagement in mathematics and science classroom using the experience sampling method*. Communication présentée lors de Urban Systemic initiatives -- Comprehensive partnerships for mathematics and science achievement, David C. Anchin Center, University of South Florida.
- UIT -- Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique. (1993). *Considérations générales sur le service de visioconférence* (Recommandation No. F.730): Union Internationale des Télécommunications.
- UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications. (1995). *Termes et définitions relatifs à la qualité du service et à la qualité du fonctionnement du réseau, y compris la sûreté de fonctionnement* (Recommandation UIT-T No. E-800): Union Internationale des Télécommunications.
- UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications. (1996). *Méthodes d'évaluation subjective de la qualité de transmission* (Recommandation No. UIT-T P.800): Union Internationale des Télécommunications.
- UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications. (1997). *Services de conférence multimédias* (Recommandation No. UIT-T F.702): Union Internationale des Télécommunications.
- UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications. (2000). *Méthodologie d'évaluation subjective de la qualité des images de télévision* (Recommandation No. UIT-R BT.500-10): Union Internationale des Télécommunications.
- Vallerand, R. J. (1989). Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology/ Psychologie Canadienne*, 30(4), 662-680.
- Vallerand, R. J. (1993). La motivation intrinsèque et extrinsèque en contexte naturel: implications pour les secteurs de l'éducation, du travail, des relations interpersonnelles et des loisirs. Dans R. J. Vallerand & E. E. Thill (Eds.), *Introduction à la psychologie de la motivation* (pp. 533-581). Laval (Québec): Éditions Études Vivantes.

- Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M., & Pelletier, L. G. (1989). Construction et validation de l'Échelle de Motivation en Éducation (EME). *Canad. J. Behav. Sci./Rev. Canad. Sci. Comp.*, 21(3), 323-349.
- Vallerand, R. J., Guay, F., & Blanchard, C. (2000). Les méthode de mesure verbales en psychologie. Dans R. J. Vallerand & U. Hess (Eds.), *Méthodes de recherche en psychologie* (pp. 241-284). Montréal: Gaëtan Morin Éditeur.
- van Zomeren, A. H., & Brouwer, W. H. (1994). *Clinical neuropsychology of attention*. New York: Oxford University Press.
- Velichkovsky, B. (1987). *La psychologie cognitive moderne*. Moscou: Éditions du Progrès.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. St-Laurent (Québec, Canada): ERPI (Éditions du Renouveau Pédagogique Inc.).
- Voyer, J.-P., Valois, P., & Rémillard, B. (2000). La sélection des participants. Dans R. J. Vallerand & U. Hess (Eds.), *Méthodes de recherche en psychologie* (pp. 91-132). Montréal: Gaëtan Morin Éditeur.
- Walliser, B. (1977). *Systèmes et modèles*. Paris: Éditions du Seuil.
- Watson, A., & Sasse, M. A. (1996). Evaluating audio and video quality in low-cost multimedia conferencing systems. *Interacting with computers*, 8(3), 255-275.
- Watson, A., & Sasse, M. A. (1998, Sept. 12-16). *Measuring perceived quality of speech and video in multimedia conferencing applications*. Communication présentée lors de ACM Multimedia '98, Bristol.
- Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratique - Apprentissage, sens et identité* (F. Gervais, Trad.). Québec: Les Presses de l'Université Laval.
- Wheeler, S. (2000). User reactions to videoconferencing: Which students cope best? *Education Media International*, 37(1), 31-38.
- Whetzel, D. L., Felker, D. B., & Williams, K. M. (1996). A real world comparison of the effectiveness of satellite training and classroom training. *Educational Technology Research and Development*, 44(3), 5-18.
- Whitworth, B., & Turoff, M. (Soumis). Computer-mediated meaning exchange.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. Cambridge, MA: MIT.
- Wittrock, M. C. (1986). Education and recent research on attention and knowledge acquisition. Dans S. L. Friedman, K. A. Klivington & R. W. Peterson (Eds.), *The brain, cognition and education* (pp. 151-169). Orlando: Academic Press.

- Yair, G. (2000a). Not just about time: Instructional practices and productives time in school. *Educational Administration Quaterly*, 36(4), 485-512.
- Yair, G. (2000b). Educational battlefields in America: The tug-of-war over students' engagement with instruction. *Sociology in Education*, 73(October), 247-269.
- Zhang, S., & Fulford, C. P. (1994). Are interaction time and psychological interactivity the same thing in distance learning classroom? *Educational Technology*, 34(July-August), 58-64.
- Zumbo, B. D., & Zimmerman, D. W. (1993). Is the selection of statistical methods governed by level of measurement? *Canadian Psychology-Psychologie Canadienne*, 34(4), 390-400.

APPENDICE A

VARIATIONS TECHNIQUES POSSIBLES DU SYSTEME DE VIDEOCOMMUNICATION

Le système de vidéocommunication est complexe et le dispositif technique qui le supporte est important. Ce dernier peut, de plus, se présenter sous plusieurs formes du point de vue technique. Le nombre de configurations possibles est, en effet, très important puisque chaque étape de la VC est supportée par un dispositif technique et qu'il est possible d'imaginer une multitude de variations de ce dispositif en remplaçant ou en faisant varier les caractéristiques de chacune de ses parties. Il convient donc de différencier certaines grandes catégories.

Réseaux pouvant supporter la VC

L'un des premiers facteurs pouvant varier est le réseau utilisé pour acheminer l'information entre les sites. Par exemple, l'information peut être transportée via Internet, par le réseau téléphonique numérique, par lien à micro-ondes ou par satellite. Dans tous les cas, la bande passante³² du réseau utilisé a beaucoup d'impact sur la qualité du service de vidéocommunication. Un réseau à large bande acheminera plus d'informations par seconde à chacun des sites et permettra ainsi une meilleure qualité de service. Les caractéristiques du réseau influencent aussi le protocole ou langage qui sera utilisé par le système pour communiquer l'audio et le vidéo d'un site à l'autre.

Configuration des connexions au réseau

La vidéocommunication peut mettre en communication plusieurs sites à la fois et il existe plusieurs façons d'interconnecter tous ces sites (UIT -- Secteur de la normalisation des télécommunications, 1997). La connexion peut d'abord être « point à point ». Dans ce cas, deux sites sont directement connectés l'un à l'autre.

³² Bande passante : quantité d'information qu'un réseau peut transporter par unité de temps.

La connexion peut ensuite être « multipoint multicanal ». Dans ce cas, plusieurs sites sont reliés, chaque site étant connecté en permanence avec tous les autres sites et recevant constamment les signaux audio et vidéo de chacun des autres sites. Le nombre de sites impliqués est alors limité par la quantité de connexions vers le réseau disponible sur chacun des sites.

Finalement, la connexion peut aussi être « multipoint avec MCU³³ ». Dans ce cas, un équipement spécialement conçu pour assurer des connexions multipoints est utilisé pour interconnecter trois salles ou plus. Chaque site ne reçoit que le signal provenant du MCU et envoie son signal vers le MCU qui traite tous les signaux et les redirige vers l'ensemble des sites. Une seule connexion au réseau suffit alors. Les connexions multipoints avec MCU peuvent être subdivisées en deux grandes catégories : avec « partage de canaux » et avec « commutation ». Dans le premier cas, un MCU reçoit tous les signaux et les combine pour les renvoyer vers les différents sites où ils sont affichés sur un ou plusieurs écrans (selon les préférences ou les possibilités techniques de chacun des sites). Dans le second cas, au moins un MCU reçoit tous les signaux et les redistribue selon des règles préétablies. Par exemple, il ne renvoie que l'image et le son d'un conférencier ou d'une personne à qui la personne responsable de la vidéocommunication a donné le droit de parole, diminuant ainsi la quantité d'information à transporter vers les différents sites. La Figure 9 schématise plusieurs configurations de connexion.

³³ « Multipoint Conference Unit » ou pont de conférence.

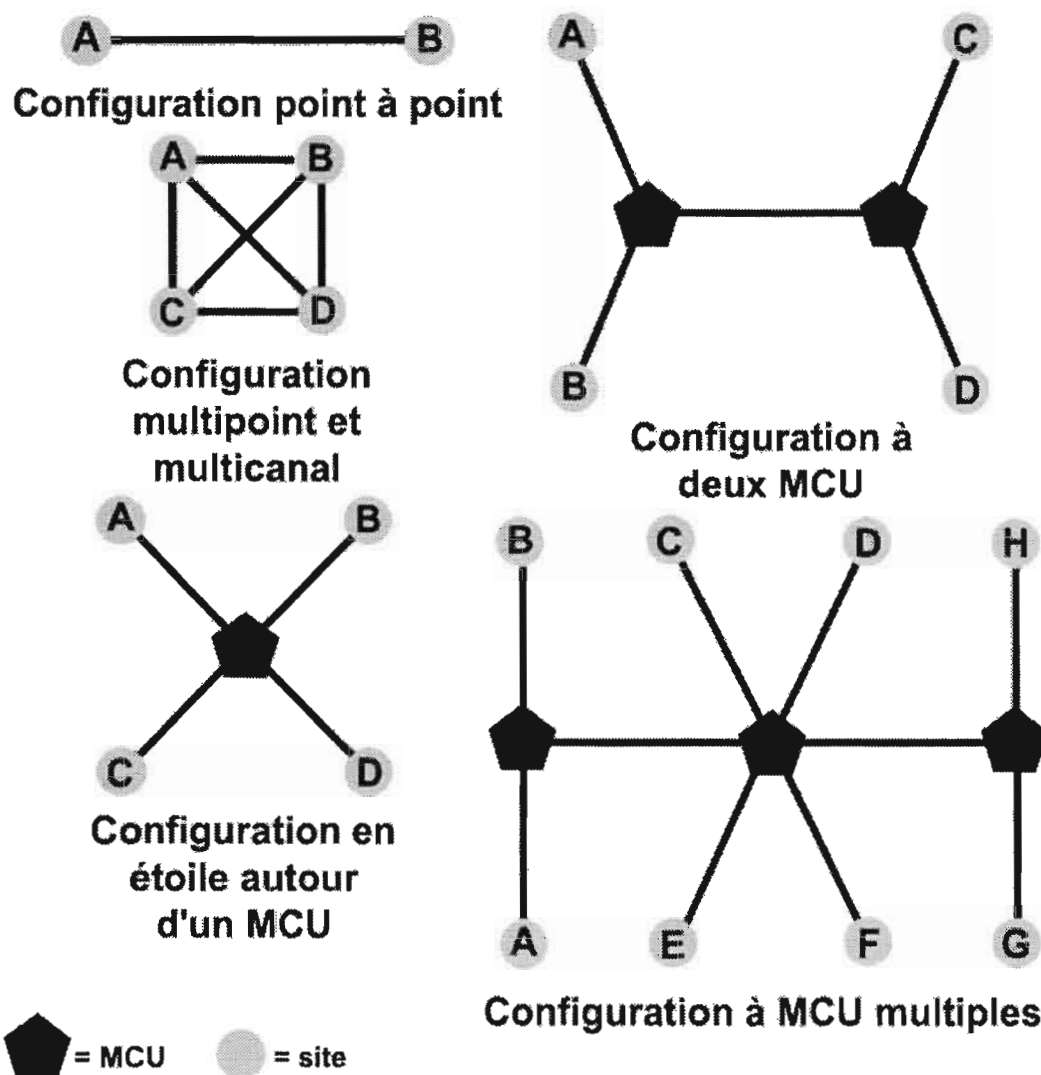


Figure 9: Différentes configurations de connexion (adapté de: UIT, Secteur de la normalisation des télécommunications, 1997, pp.4 et 6)

Autres variations possibles du système de VC

En plus du réseau utilisé pour acheminer les signaux vers les différents sites et de la configuration des connexions au réseau, plusieurs autres variations peuvent être observées qui auront plus ou moins d'impact sur la communication. Le local utilisé pour la vidéocommunication peut, tout d'abord, être totalement dédié à la VC. Ce type de salle est entièrement conçu et spécialement adapté pour la VC et est

généralement installation permanente. Les équipements y sont bien intégrés aux décors et camouflés lorsqu'il n'est pas nécessaire qu'ils soient visibles. La couleur des murs, l'éclairage, l'insonorisation et bien d'autres facteurs encore sont spécialement adaptés pour favoriser une bonne qualité sonore et visuelle. D'autres salles ou locaux sont aussi utilisés occasionnellement. Dans ce cas, une connexion est disponible en permanence, mais le système de vidéocommunication doit être totalement ou partiellement installé. C'est parfois le cas des salles de réunions de grandes entreprises, des universités et des gouvernements. Finalement, l'installation du système de VC peut être tout à fait temporaire. Dans ce cas, l'équipement n'est pas du tout intégré à l'environnement. Il n'y aura même pas de connexion au réseau de disponible, celle-ci devra donc être spécialement aménagée.

En plus de la salle, chaque partie du système de VC peut aussi varier et des éléments non essentiels peuvent aussi être ajoutés afin d'améliorer le système. Par exemple, le système peut utiliser des microphones avec ou sans fil ou encore les microphones pourraient être disposés dans l'environnement et être complétés par un système de « demande de parole » comme c'est souvent les cas dans les salles dédiées. Différentes qualités de microphones peuvent aussi être utilisées, qui capteront plus ou moins bien les sons. Certains systèmes sont aussi équipés d'un appareil qui s'assurera qu'il n'y a pas de retour de son³⁴. Une ou plusieurs caméras peuvent être utilisées. Celles-ci peuvent être automatiques ou manipulées par des techniciens. Elles peuvent aussi être de différentes qualités. Dans le cas où il y aurait plusieurs caméras, elles seront reliées à de l'équipement de mixage et des techniciens s'assureront de toujours envoyer le meilleur signal possible aux autres sites ou au MCU. Il ne s'agit que d'exemples, il est ainsi possible de faire varier le système de vidéocommunication presque à l'infini et de l'adapter aux tâches à accomplir et aux ressources disponibles.

³⁴ Il y a un retour de son lorsque les bruits provenant d'un autre site sont captés à nouveau par les microphones et renvoyés vers les autres sites créant de l'écho ou un bruit strident et désagréable.

APPENDICE B
COURRIEL ENVOYE AUX ENSEIGNANTS POUR SOLLICITER
LEUR PARTICIPATION

Bonjour <M. ou Mme « nom de l'enseignant »> ,

Je me nomme Patrick Giroux et je suis étudiant au doctorat en éducation à l'UQAC. Je cherche à contacter des enseignants qui donnent des cours de premier cycle en vidéocommunication à la présente session. Comme il semble que ce soit votre cas, j'aimerais beaucoup vous parler afin de vous présenter ma recherche. On peut me rejoindre facilement :

Sur les heures de bureau : <numéro de téléphone>

Par courriel : <courriel 1> ou <courriel 2>

Le soir : <numéro de téléphone>

Je joins à ce courriel un résumé décrivant l'objet de la recherche ainsi que la méthode employée.

J'espère que nous pourrions collaborer ensemble et faire avancer les connaissances au sujet de l'enseignement en contexte de vidéocommunication.

Cordialement,

Patrick Giroux

Doctorant en éducation
UQAC

Centre HumaniTIC
Faculté des sciences humaines, UQAM

Tél.: 514.987.3000 poste: 1985#
Courriel: giroux.patrick@uqam.ca
Web: <http://humanitic.uqam.ca/>

Résumé de la recherche

Type de recherche :

Cette recherche est conduite dans le cadre du programme de doctorat réseau en éducation.

Titre de la recherche :

Étude systémique de facteurs liés à l'attention en contexte de vidéocommunication chez des apprenants universitaires

Objet de la recherche:

Plusieurs sources soulignent que les apprenants ont plus de difficulté à demeurer attentif en vidéocommunication que dans un contexte traditionnel (salle de classe, avec le professeur dans le même local). Compte tenu du rôle de l'attention dans le processus d'apprentissage, ce problème est jugé important. L'objectif de cette recherche est donc d'étudier et de décrire les liens entre l'attention d'apprenants universitaires en contexte de vidéocommunication et un ensemble de variables potentiellement lié à celle-ci.

Information au sujet de la collecte de données :

La méthode mise en place prévoit deux interventions pour un même groupe lors de deux rencontres différentes.

Lors d'une première rencontre, le chercheur ou un assistant présente la recherche aux participants (enseignants et apprenants) afin d'obtenir leurs consentements (10-15 minutes). Il leur remet ensuite un premier questionnaire qui vise à établir leur profil. Les participants pourront répondre à ce questionnaire dans le cadre du cours ou à la maison. Si un participant participe à cette recherche dans plus d'un cours, il n'aura à répondre à ce premier questionnaire qu'une seule fois. Répondre à ce questionnaire nécessite généralement entre 20 et 30 minutes.

Le second questionnaire est administré lors de la seconde rencontre. Il a été élaboré et est administré selon la méthode ESM (Experience Sampling Method). Cette méthode prévoit que chaque participant réponde à un même questionnaire à plusieurs reprises. Les questionnaires sont généralement courts et conçus pour « saisir » l'état d'esprit et la perception qu'ont les participants de certaines variables à un moment précis. Pour cette recherche, le questionnaire sera administré deux fois. Une clochette sera utilisée pour indiquer aux participants quand remplir chaque copie du questionnaire. Les moments auxquels les participants doivent remplir chaque copie du second questionnaire sont prédéterminés par le chercheur et toujours planifiés pour avoir lieu dans la première heure du cours. Expliquer le fonctionnement de cette seconde portion de la collecte de données aux participants et distribuer les questionnaires nécessite environ 10 minutes. Répondre à une copie du second questionnaire nécessite entre 2 et 4 minutes.

Dans la mesure du possible, la collecte des données aura lieu entre le 1er et le 26 novembre 2004 de façon à ce que les participants aient une certaine expérience de la vidéocommunication. À l'intérieur de cette période, les enseignants détermineront la date précise de chaque étape de la collecte de données en fonction des caractéristiques de leur cours (examens, conférencier, complexité des contenus, etc.).

Cours visés :

Les cours qui m'intéressent tout particulièrement sont les cours de premier cycle donnés en vidéocommunication chaque semaine (ou presque). La méthode pédagogique mise en place par l'enseignant, les outils de communications utilisés comme compléments à la vidéocommunication et le sujet du cours peuvent quant à eux varier.

Éthique :

Un certificat d'éthique (valide jusqu'en décembre 2005) a été émis par le comité compétent de l'UQAC.

APPENDICE C
QUESTIONNAIRE PROFIL

Questionnaire :

Profil des étudiants



S.V.P., IDENTIFIEZ-VOUS :

Il est nécessaire de vous identifier pour nous permettre d'associer les données recueillies aujourd'hui à celles qui seront recueillies lors de notre prochaine rencontre. L'utilisation d'un code secret nous permettra de respecter votre droit à l'anonymat.

Deux premières lettres du prénom de votre mère : _____

Deux premières lettres du prénom de votre père : _____

Le jour de votre naissance (en chiffre): _____

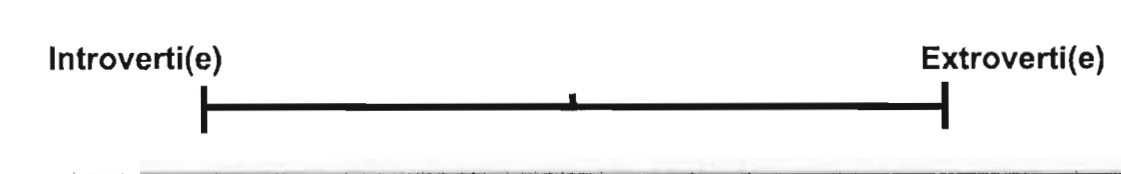
Introduction et explications

Ce questionnaire contient un ensemble de questions qui permettront de tracer votre profil et de décrire le cours que vous suivez actuellement. Répondre à ce questionnaire devrait vous demander environ 30 minutes. Trois types de question sont utilisés dans ce questionnaire : (1) court développement, (2) choix multiples et (3) des questions utilisant une échelle avec analogie visuelle. (Un exemple de question/réponse utilisant une échelle avec analogie visuelle est présenté à la page suivante.)

Remarque importante : *Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses à ce questionnaire. Répondez spontanément et au meilleur de vos connaissances.*

Exemple de question/réponse utilisant une échelle avec analogie visuelle :

Êtes-vous plutôt introverti(e) ou extroverti(e)?



Si vous considérez être plutôt introverti(e), vous placerez un trait du côté gauche de l'échelle. Plus vous considérez être introverti(e), plus votre trait se rapprochera de l'extrémité gauche. Si au contraire vous considérez être plutôt extroverti(e), vous placerez un trait du côté droit de l'échelle. Plus vous considérez être extroverti(e), plus votre trait s'approchera de l'extrémité droite. L'emplacement où vous placez votre trait vous permet donc de nuancer votre réponse.

Voici deux exemples de réponse. L'exemple de réponse « A » illustre la réponse de quelqu'un se considérant tout à fait introverti. Le trait est situé tout près de l'extrémité de l'échelle. L'exemple de réponse « B » illustre quant à lui la réponse de quelqu'un se considérant comme « plutôt » extraverti mais peut-être pas toujours ou tout à fait extroverti. Le trait est à droite du centre de l'échelle, mais un peu plus éloigné de l'extrémité.

Exemple de réponse « A » :



Exemple de réponse « B » :



Section 1 : Attitudes face à vos études universitaires¹

Veillez indiquer dans quelle mesure chacun des énoncés suivants correspond actuellement à l'une des raisons pour lesquelles vous allez à l'université. Répondez à chacun des énoncés en noircissant le chiffre qui correspond à votre choix.

Ne corresponds pas du tout	Corresponds très peu	Corresponds un peu	Corresponds moyennement	Corresponds assez	Corresponds fortement	Corresponds très fortement
1	2	3	4	5	6	7

POURQUOI ALLEZ-VOUS À L'UNIVERSITÉ?

1. Parce que juste avec un diplôme d'études collégiales, je ne pourrais pas me trouver un emploi assez payant. 1 2 3 4 5 6 7

2. Parce que j'éprouve du plaisir et de la satisfaction à apprendre de nouvelles choses. 1 2 3 4 5 6 7

3. Parce que, selon moi, des études universitaires vont m'aider à mieux me préparer à la carrière que j'ai choisie. 1 2 3 4 5 6 7

4. Pour les moments intenses que je vis lorsque je suis en train de communiquer mes propres idées aux autres. 1 2 3 4 5 6 7

5. Honnêtement, je ne le sais pas; j'ai vraiment l'impression de perdre mon temps à l'université. 1 2 3 4 5 6 7

6. Pour le plaisir que je ressens à me surpasser dans mes études. 1 2 3 4 5 6 7

7. Pour me prouver à moi-même que je suis capable de faire mieux que juste un D.E.C. (diplôme d'études collégiales). 1 2 3 4 5 6 7

8. Pour pouvoir décrocher un emploi plus prestigieux plus tard. 1 2 3 4 5 6 7

9. Pour le plaisir que j'ai à découvrir de nouvelles choses jamais vues auparavant. 1 2 3 4 5 6 7

10. Parce qu'éventuellement cela va me permettre d'aller sur le marché du travail dans un domaine que j'aime. 1 2 3 4 5 6 7

11. Pour le plaisir que je ressens à lire des auteurs intéressants. 1 2 3 4 5 6 7

12. J'ai déjà eu de bonnes raisons pour aller à l'université, mais maintenant je me demande si je devrais continuer à y aller. 1 2 3 4 5 6 7

¹ © Robert J. Vallerand, Marc R. Blais, Nathalie M. Brière et Luc G. Pelletier, 1989.

Ne corresponds pas du tout	Corresponds très peu	Corresponds un peu	Corresponds moyennement	Corresponds assez	Corresponds fortement	Corresponds très fortement
1	2	3	4	5	6	7

13. Pour le plaisir que je ressens lorsque je suis en train de me surpasser dans une de mes réalisations personnelles. 1 2 3 4 5 6 7
14. Parce que le fait de réussir à l'université me permet de me sentir important à mes propres yeux. 1 2 3 4 5 6 7
15. Parce que je veux pouvoir faire "la belle vie" plus tard. 1 2 3 4 5 6 7
16. Pour le plaisir d'en savoir plus long sur les matières qui m'attirent. 1 2 3 4 5 6 7
17. Parce que cela va m'aider à mieux choisir mon orientation de carrière. 1 2 3 4 5 6 7
18. Pour le plaisir que je ressens à me sentir complètement absorbé-e par ce que certains auteurs ont écrit. 1 2 3 4 5 6 7
19. Je ne parviens pas à voir pourquoi je vais à l'université et franchement je m'en fous pas mal. 1 2 3 4 5 6 7
20. Pour la satisfaction que je vis lorsque je suis en train de réussir des activités scolaires difficiles. 1 2 3 4 5 6 7
21. Pour me prouver que je suis une personne intelligente. 1 2 3 4 5 6 7
22. Pour avoir un meilleur salaire plus tard. 1 2 3 4 5 6 7
23. Parce que mes études me permettent de continuer à en apprendre sur une foule de choses qui m'intéressent. 1 2 3 4 5 6 7
24. Parce que je crois que quelques années d'études supplémentaires vont augmenter ma compétence comme travailleur-se. 1 2 3 4 5 6 7
25. Parce que j'aime "tripper" en lisant sur différents sujets intéressants. 1 2 3 4 5 6 7
26. Je ne le sais pas; je ne parviens pas à comprendre ce que je fais à l'université. 1 2 3 4 5 6 7
27. Parce que l'université me permet de vivre de la satisfaction personnelle dans ma recherche de l'excellence dans mes études. 1 2 3 4 5 6 7
28. Parce que je veux me prouver à moi-même que je suis capable de réussir dans les études. 1 2 3 4 5 6 7

Section 2 : Expérience de la vidéocommunication

Avant ce cours...

1. Avant ce cours, à combien de séances de vidéocommunication aviez-vous déjà participé où vous étiez sur le même site que le conférencier ou professeur? _____
2. Avant ce cours, à combien de séances de vidéocommunication aviez-vous déjà participé où vous **n'étiez pas** sur le même site que le conférencier ou professeur? _____
3. Dans quel (s) contexte (s) avez-vous précédemment expérimenté la vidéocommunication? (*Cochez toutes les réponses qui s'appliquent à votre situation.*)

☐ Je n'ai jamais expérimenté la vidéocommunication avant ce cours

☐ Dans le cadre d'un autre cours

☐ Dans le cadre d'une conférence

☐ Réunion

☐ Défense de thèse

☐ Autre (s), précisez : _____

4. Quelle était la durée moyenne des périodes de vidéocommunication auxquelles vous avez assisté avant de suivre ce cours? _____

Dans le cadre de ce cours...

5. Dans le cadre de ce cours, à combien de séances de vidéocommunication avez-vous participé où vous étiez sur le même site que le conférencier ou professeur? _____
6. Dans le cadre de ce cours, à combien de séances de vidéocommunication avez-vous participé où vous **n'étiez pas** sur le même site que le conférencier ou professeur? _____
7. Quelle était la durée moyenne des séances de vidéocommunication auxquelles vous avez participé dans le cadre de ce cours? _____

Section 3 : Perception de la vidéocommunication

Veuillez indiquer dans quelle mesure chacun des énoncés suivants correspond actuellement à votre perception de la vidéocommunication. Répondez à chacun des énoncés en noircissant le chiffre qui correspond à votre choix.

Ne corresponds pas du tout	Corresponds très peu	Corresponds un peu	Corresponds moyennement	Corresponds assez	Corresponds fortement	Corresponds très fortement
1	2	3	4	5	6	7

1. J'ai du mal à me rappeler la matière enseignée en contexte de vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

2. Les cours donnés en vidéocommunication sont propices à l'apprentissage. 1 2 3 4 5 6 7

3. Je suis à l'aise lorsque je dois faire un exposé ou une démonstration en vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

4. Je suis capable d'expliquer le fonctionnement général de la vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

5. J'ai développé des stratégies me permettant de bien réussir les cours en vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

6. La vidéocommunication donne l'impression d'être près des gens qui sont sur l'autre site. 1 2 3 4 5 6 7

7. J'ai de la difficulté à comprendre la matière enseignée en contexte de vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

8. J'arrive à demeurer concentré dans un cours en vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

9. L'utilisation de la vidéocommunication est un excellent moyen d'augmenter l'accès à la formation universitaire. 1 2 3 4 5 6 7

10. Je me sens compétent dans l'utilisation de la vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

11. La vidéocommunication permet une communication claire et efficace malgré la distance. 1 2 3 4 5 6 7

12. Je n'hésite pas à faire des interventions dans les cours en vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

13. Les cours offerts en vidéocommunication permettent des apprentissages durables. 1 2 3 4 5 6 7

14. Les cours données en vidéocommunication sont moins motivants. 1 2 3 4 5 6 7

Ne corresponds pas du tout	Corresponds très peu	Corresponds un peu	Corresponds moyennement	Corresponds assez	Corresponds fortement	Corresponds très fortement
1	2	3	4	5	6	7

15. Je suis capable de prendre la parole facilement lorsque j'ai une question à poser à quelqu'un localisé sur un autre site. 1 2 3 4 5 6 7

16. La vidéocommunication permet aux professeurs et étudiants de diminuer de façon appréciable le temps et les ressources attribués aux déplacements. 1 2 3 4 5 6 7

17. Je réussis bien dans les cours donnés en vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

18. La vidéocommunication est un moyen de communication fiable. 1 2 3 4 5 6 7

19. Il est difficile de rester concentré dans un cours en vidéocommunication. 1 2 3 4 5 6 7

Section 4 : Perception et attitudes vis-à-vis de ce cours

Veillez indiquer dans quelle mesure chacun des énoncés suivants correspond actuellement à perception de ce cours. Répondez à chacun des énoncés en noircissant le chiffre qui correspond à votre choix.

Ne corresponds pas du tout	Corresponds très peu	Corresponds un peu	Corresponds moyennement	Corresponds assez	Corresponds fortement	Corresponds très fortement
1	2	3	4	5	6	7

1. Ce cours est intéressant. 1 2 3 4 5 6 7

2. Ce cours va m'aider dans ma profession actuelle ou future. 1 2 3 4 5 6 7

3. Je suis capable de très bien réussir tous les travaux exigés dans le cadre de ce cours. 1 2 3 4 5 6 7

4. Ce cours est motivant. 1 2 3 4 5 6 7

5. Je comprends le contenu associé à ce cours. 1 2 3 4 5 6 7

6. Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec de nouvelles idées et de nouveaux concepts. 1 2 3 4 5 6 7

7. Ce cours nécessite beaucoup de travail. 1 2 3 4 5 6 7

8. Je suis assez compétent et intelligent pour surpasser les attentes exprimées par le professeur. 1 2 3 4 5 6 7

9. Ce cours permettra aux étudiants d'augmenter leur niveau de qualification actuel. 1 2 3 4 5 6 7

10. J'ai toutes les connaissances et les compétences requises pour suivre ce cours. 1 2 3 4 5 6 7

11. Mes résultats pour ce cours seront de beaucoup supérieurs à la moyenne du groupe. 1 2 3 4 5 6 7

12. Pour les étudiants, ce cours est une source de plaisir. 1 2 3 4 5 6 7

13. Je suis capable d'utiliser le contenu théorique et pratique de ce cours. 1 2 3 4 5 6 7

14. Ce cours est une partie importante du cheminement académique des étudiants. 1 2 3 4 5 6 7

Section 5 : Caractéristiques personnelles

1. Âge : _____
2. Sexe : ☐ Masculin
☐ Féminin
3. Nationalité : ☐ Canadien, canadienne
☐ Autre, précisez : _____
4. Langue maternelle : ☐ Français
☐ Anglais
☐ Autre, précisez : _____
5. Statut d'étudiant : ☐ Étudiant à temps plein
☐ Étudiants à temps partiel
☐ Étudiant libre
6. Plus haut diplôme obtenu (ne cochez qu'une réponse) :
☐ Diplôme d'études secondaires ou de formation professionnelle
☐ Diplôme d'études collégiales
☐ Certificat
☐ Baccalauréat
☐ Diplôme de deuxième cycle (autre qu'une maîtrise)
☐ Maîtrise
☐ Doctorat
☐ Autre, précisez : _____
7. Université d'attache : _____
8. Distance approximative entre votre lieu d'étude et votre lieu de résidence (km): _____
9. Programme de formation actuel : _____

10. Êtes-vous : ☐ Célibataire

☐ Conjoint(e) de faits

☐ Marié(e)

☐ Divorcé(e) ou séparé(e)

☐ Veuf(ve)

11. Avez-vous un ou des enfants (biologique/s ou adopté/s), âgés de moins de 18 ans?

☐ Oui, combien? _____

☐ Non

12. Habitez-vous régulièrement avec un enfant de moins de 18 ans (fils, fille, frère, sœur ou autre)?

☐ Oui

☐ Non

13. Revenu **personnel** annuel brut (avant impôts) ou, *si vous êtes marié(e) ou conjoint(e) de fait*, le revenu **familial** annuel brut (avant impôts):

Moins de 15 000\$ ☐

15 000- 29 999\$ ☐

30 000 - 44 999\$ ☐

45 000 - 59 999\$ ☐

60 000 - 74 999\$ ☐

75 000 – 89 999\$ ☐

90 000\$ et plus ☐

14. Globalement, évaluez votre niveau de compétence à utiliser les technologies de l'information et de la communication comme l'ordinateur, Internet et la vidéocommunication.

Débutant

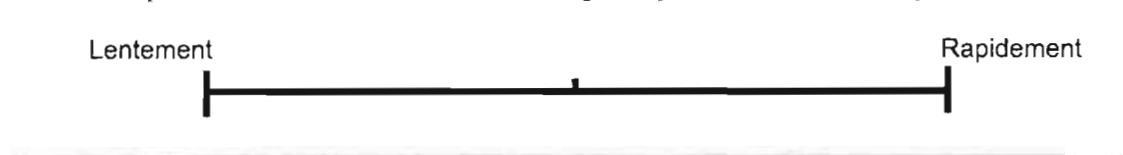
Expert



15. Pour vous, faire usage de la technologie (en général) est une « obligation désagréable » ou un « plaisir »?



16. Lorsque confronté à une nouvelle technologie, à quelle vitesse vous adaptez-vous à celle-ci?



En moyenne, à quelle fréquence utiliser les différentes technologies présentées ci-dessous au cours d'une semaine normale?

[illegible]

FIN DU QUESTIONNAIRE.

Merci d'avoir participé à cette première étape de la recherche!

N'oubliez pas de remettre votre questionnaire au chercheur ou à son assistant.

APPENDICE D
COMPARAISON DES ALPHAS RAPPORTÉS PAR VALLERAND
ET AL. (1989) A CEUX OBTENUS DANS LE CADRE DE CETTE
ETUDE

	Coefficient de cohérence interne (alpha)		
	Mise à l'essai	Collecte principale de données	Vallerand et al. (1989)
MI – Connaissance	0,87 (n=85)	0,80 (n=172)	0,85
MI – Accomplissement	0,90 (n=85)	0,83 (n=171)	0,86
MI – Stimulation	0,85 (n=84)	0,80 (n=170)	0,84
ME – Identifiée	0,48 (n=81)	0,69 (n=172)	0,62
ME – Introjectée	0,82 (n=86)	0,80 (n=172)	0,82
ME – Externe	0,75 (n=85)	0,80 (n=172)	0,76
Amotivation	0,82 (n=86)	0,72 (n=172)	0,84

Note. MI= motivation intrinsèque; ME=motivation extrinsèque.

APPENDICE E **STATISTIQUES DESCRIPTIVES POUR LA MISE À L'ESSAI DE** **L'OUTIL ÉVALUANT LA PERCEPTION DE LA** **VIDÉOCOMMUNICATION (n=18)**

Énoncés	Min	Max	M	ÉT	Asymétrie (Erreur type =0,54)	Aplatissement (Erreur type=1,04)
1. J'ai du mal à me rappeler la matière enseignée en contexte de vidéocommunication. ^a	3	7	5,78	1,35	0,67	0,90
2. Les cours donnés en vidéocommunication sont propices à l'apprentissage.	1	6	4,22	1,22	-1,36	2,05
3. Je suis à l'aise lorsque je dois faire un exposé ou une démonstration en vidéocommunication.	1	7	4,44	1,72	-0,40	-0,53
4. Je suis capable d'expliquer le fonctionnement général de la vidéocommunication.	1	6	3,50	1,79	-0,10	-1,21
5. J'ai développé des stratégies me permettant de bien réussir les cours en vidéocommunication.	1	7	4,06	1,66	-0,19	-0,30
6. La vidéocommunication donne l'impression d'être près des gens qui sont sur l'autre site.	1	6	3,50	1,50	-0,29	-0,64
7. J'ai de la difficulté à comprendre la matière enseignée en contexte de vidéocommunication. ^a	2	7	5,17	1,62	-0,40	-1,04
8. Les étudiants sont généralement enthousiastes dans un cours offert en vidéocommunication.	1	7	3,00	1,57	0,72	1,08
9. J'arrive à demeurer concentré dans un cours en vidéocommunication.	1	7	4,06	1,51	0,01	-0,13
10. L'utilisation de la vidéocommunication est un excellent moyen d'augmenter l'accès à la formation universitaire.	1	7	5,22	1,66	-1,09	0,90
11. Je me sens compétent dans l'utilisation de la vidéocommunication.	1	7	3,00	1,61	1,05	1,29
12. La vidéocommunication permet une communication claire et efficace malgré la distance.	1	6	3,89	1,18	-0,72	1,11
13. Je n'hésite pas à faire des interventions dans les cours en vidéocommunication.	1	7	3,22	1,59	0,67	0,23
14. Les cours offerts en vidéocommunication permettent des apprentissages aussi durables que les cours offerts dans une salle de classe traditionnelle.	1	7	4,61	1,79	-0,59	-0,65

15. Les étudiants sont moins motivés dans un cours donné en vidéocommunication que dans un cours donné en salle de classe traditionnelle. ^a	1	7	3,94	1,80	-0,25	-0,62
16. Je suis capable de prendre la parole facilement lorsque j'ai une question à poser à quelqu'un localisé sur un autre site.	1	6	3,39	1,46	0,37	-0,70
17. La vidéocommunication permet aux professeurs et étudiants de diminuer de façon appréciable le temps et les ressources attribués aux déplacements.	1	7	5,06	1,83	-0,87	-0,19
18. Je réussis aussi bien dans un cours donné en vidéocommunication que dans un cours donné en face à face.	1	7	5,44	1,42	-1,87	4,91
19. La vidéocommunication est un moyen de communication très fiable du point de vue technique.	2	7	4,56	1,38	-0,43	-0,25
20. Il est difficile de rester concentré dans un cours en vidéocommunication. ^a	1	7	3,22	1,90	0,57	-0,71

^a Cet énoncé a été recodé pour inverser les réponses des participants.

APPENDICE F
STATISTIQUES DESCRIPTIVES POUR L'OUTIL EVALUANT
LA PERCEPTION DE LA VIDEOCOMMUNICATION LORS DE
LA COLLECTE DE DONNEES PRINCIPALE (n=168)

Énoncés	Min	Max	M	ÉT	Asymétrie (Erreur type=0,19)	Aplatissement (Erreur type=0,37)
1. J'ai du mal à me rappeler la matière enseignée en contexte de vidéocommunication. ^a	1	7	4,79	1,49	-0,35	-0,55
2. Les cours donnés en vidéocommunication sont propices à l'apprentissage.	1	7	3,96	1,46	-0,16	-0,77
3. Je suis à l'aise lorsque je dois faire un exposé ou une démonstration en vidéocommunication.	1	7	3,82	1,75	-0,01	-1,04
4. Je suis capable d'expliquer le fonctionnement général de la vidéocommunication.	1	7	4,44	1,64	-0,49	-0,62
5. J'ai développé des stratégies me permettant de bien réussir les cours en vidéocommunication.	1	7	4,11	1,50	-0,36	-0,55
6. La vidéocommunication donne l'impression d'être près des gens qui sont sur l'autre site.	1	6	2,61	1,43	0,65	-0,47
7. J'ai de la difficulté à comprendre la matière enseignée en contexte de vidéocommunication. ^a	1	7	5,01	1,40	-0,28	-0,57
8. J'arrive à demeurer concentré dans un cours en vidéocommunication.	1	7	3,56	1,48	-0,06	-0,83
9. L'utilisation de la vidéocommunication est un excellent moyen d'augmenter l'accès à la formation universitaire.	1	7	4,92	1,77	-0,74	-0,25
10. Je me sens compétent dans l'utilisation de la vidéocommunication.	1	7	3,78	1,56	0,06	-0,49

11. La vidéocommunication permet une communication claire et efficace malgré la distance.	1	7	3,80	1,52	0,08	-0,73
12. Je n'hésite pas à faire des interventions dans les cours en vidéocommunication.	1	7	3,71	1,93	0,03	-1,18
13. Les cours offerts en vidéocommunication permettent des apprentissages durables.	1	7	4,09	1,42	-0,39	-0,39
14. Les cours donnés en vidéocommunication sont moins motivants. a	1	7	3,03	1,65	0,54	-0,42
15. Je suis capable de prendre la parole facilement lorsque j'ai une question à poser à quelqu'un localisé sur un autre site.	1	7	3,93	1,83	-0,14	-1,07
16. La vidéocommunication permet aux professeurs et étudiants de diminuer de façon appréciable le temps et les ressources attribués aux déplacements.	1	7	5,04	1,61	-0,62	-0,46
17. Je réussis bien dans les cours donnés en vidéocommunication.	2	7	5,15	0,99	-0,32	0,47
18. La vidéocommunication est un moyen de communication fiable.	1	7	3,82	1,36	-0,06	-0,68
19. Il est difficile de rester concentré dans un cours en vidéocommunication. ^a	1	7	3,10	1,61	0,68	-0,16

a Cet énoncé a été recodé pour inverser les réponses des participants.

APPENDICE G
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR LA PERCEPTION ET LE
SENTIMENT D'AUTO-EFFICACITE EN
VIDEOCOMMUNICATION

Énoncés	Facteurs	
	Perception	Auto- efficacité
16. La vidéocommunication permet aux professeurs et étudiants de diminuer de façon appréciable le temps et les ressources attribués aux déplacements.	0,73	0,15
9. L'utilisation de la vidéocommunication est un excellent moyen d'augmenter l'accès à la formation universitaire.	0,71	0,18
18. La vidéocommunication est un moyen de communication fiable.	0,71	0,32
11. La vidéocommunication permet une communication claire et efficace malgré la distance.	0,68	0,38
6. La vidéocommunication donne l'impression d'être près des gens qui sont sur l'autre site.	0,68	-0,04
2. Les cours données en vidéocommunication sont propices à l'apprentissage.	0,56	0,30
10. Je me sens compétent dans l'utilisation de la vidéocommunication.	0,38	0,75
4. Je suis capable d'expliquer le fonctionnement général de la vidéocommunication.	-0,07	0,73
3. Je suis à l'aise lorsque je dois faire un exposé ou une démonstration en vidéocommunication.	0,23	0,67
17. Je réussis bien dans les cours données en vidéocommunication.	0,18	0,66
5. J'ai développé des stratégies me permettant de bien réussir les cours en vidéocommunication.	0,38	0,65
% de variance	41,73%	12,35%

APPENDICE H

STATISTIQUES DESCRIPTIVES POUR LA MISE A L'ESSAI DU QUESTIONNAIRE SUR LA PERCEPTION DU COURS

Énoncés	N	Min	Max	M	ÉT	Asymétrie		Aplatissement	
						Statis- tique	Erreur type	Statis- tique	Erreur type
1. Ce cours est intéressant.	85	1	7	3,85	1,36	0,23	0,26	-0,42	0,52
2. Je suis capable de réussir ce cours.	85	3	7	6,01	0,87	-0,59	0,26	0,27	0,52
3. Ce cours va m'aider dans ma profession actuelle ou future.	82	1	7	4,72	1,53	-0,24	0,27	-0,57	0,53
4. Je suis capable de très bien réussir tous les travaux exigés dans le cadre de ce cours.	85	3	7	5,72	1,03	-0,34	0,26	-0,72	0,52
5. Ce cours est motivant.	85	1	7	3,55	1,56	0,36	0,26	-0,52	0,52
6. Pour les étudiants, ce cours est une occasion de se dépasser.	86	1	7	3,28	1,47	0,14	0,26	-0,66	0,51
7. Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec de nouvelles idées et de nouveaux concepts.	85	1	7	4,87	1,48	-0,59	0,26	-0,12	0,52
8. Je comprends tout ce qui est expliqué dans le cadre de ce cours.	86	2	7	4,41	1,40	0,16	0,26	-0,78	0,51
9. Je suis assez compétent et intelligent pour surpasser les attentes exprimées par le professeur.	86	1	7	4,95	1,25	-0,75	0,26	1,18	0,51
10. Ce cours permettra aux étudiants d'augmenter leur niveau de qualification actuel.	86	1	7	4,51	1,50	-0,06	0,26	-0,66	0,51

11. J'ai toutes les connaissances et les compétences requises pour ce cours.	86	1	7	4,87	1,41	-0,45	0,26	-0,20	0,51
12. Mes résultats pour ce cours seront de beaucoup supérieurs à la moyenne du groupe.	81	1	6	3,91	1,27	-0,48	0,27	0,09	0,53
13. Pour les étudiants, ce cours est une source de plaisir.	86	1	7	2,70	1,48	0,85	0,26	0,39	0,51
14. J'ai confiance de pouvoir apprendre tout ce qui doit être appris dans ce cours.	84	2	7	4,95	1,32	-0,37	0,26	-0,59	0,52
15. Ce cours est une étape importante du cheminement académique des étudiants.	86	1	7	4,10	1,59	0,04	0,26	-0,76	0,51

APPENDICE I
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR LA MISE A L'ESSAI DE L'OUTIL
SUR LA PERCEPTION ET LE SENTIMENT D'AUTO-
EFFICACITE DU COURS

Énoncés	Facteurs	
	Perception	Auto- efficacité
1. Ce cours est intéressant.	0,92	0,03
13. Pour les étudiants, ce cours est une source de plaisir.	0,86	-0,03
5. Ce cours est motivant.	0,86	0,19
3. Ce cours va m'aider dans ma profession actuelle ou future.	0,84	0,08
10. Ce cours permettra aux étudiants d'augmenter leur niveau de qualification actuel.	0,83	0,19
15. Ce cours est une étape importante du cheminement académique des étudiants.	0,83	0,18
6. Pour les étudiants, ce cours est une occasion de se dépasser.	0,75	-0,09
7. Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec de nouvelles idées et de nouveaux concepts.	0,72	0,22
4. Je suis capable de très bien réussir tous les travaux exigés dans le cadre de ce cours.	0,26	0,80
9. Je suis assez compétent et intelligent pour surpasser les attentes exprimées par le professeur.	0,04	0,79
2. Je suis capable de réussir ce cours.	0,06	0,75
12. Mes résultats pour ce cours seront de beaucoup supérieurs à la moyenne du groupe.	0,01	0,77
11. J'ai toutes les connaissances et les compétences requises pour ce cours.	0,08	0,76
8. Je comprends tout ce qui est expliqué dans le cadre de ce cours.	0,38	0,47
14. J'ai confiance de pouvoir apprendre tout ce qui doit être appris dans ce cours.	0,57	0,42
% de variance	44,92	19,00

APPENDICE J
STATISTIQUES DESCRIPTIVES POUR LA COLLECTE
PRINCIPALE POUR LE QUESTIONNAIRE SUR LA
PERCEPTION ET LE SENTIMENT D'AUTO-EFFICACITE DU
COURS

Énoncés	N	Min	Max	M	ÉT	Asymétrie (Erreur type=0,18)	Aplatissement (Erreur Type=0,36)
1. Ce cours est intéressant.	179	1	7	5,15	1,28	-0,71	0,30
2. Ce cours va m'aider dans ma profession actuelle ou future.	179	1	7	5,35	1,40	-0,91	0,52
3. Je suis capable de très bien réussir tous les travaux exigés dans le cadre de ce cours.	180	1	7	5,38	1,03	-0,76	1,40
4. Ce cours est motivant.	180	1	7	4,71	1,38	-0,37	-0,21
5. Je comprends le contenu associé à ce cours.	180	3	7	5,36	1,10	-0,56	-0,24
6. Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec de nouvelles idées et de nouveaux concepts.	180	1	7	5,66	1,08	-1,03	2,02
7. Ce cours nécessite beaucoup de travail.	180	2	7	5,08	1,29	-0,38	-0,26
8. Je suis assez compétent et intelligent pour surpasser les attentes exprimées par le professeur.	180	1	7	4,84	1,29	-0,70	0,50
9. Ce cours permettra aux étudiants d'augmenter leur niveau de qualification actuel.	180	2	7	5,13	1,25	-0,64	0,17
10. J'ai toutes les connaissances et les compétences requises pour suivre ce cours.	180	1	7	5,59	1,15	-0,96	1,46

11. Mes résultats pour ce cours seront de beaucoup supérieurs à la moyenne du groupe.	179	1	7	3,91	1,54	-0,14	-0,13
12. Pour les étudiants, ce cours est une source de plaisir.	180	1	7	3,69	1,46	0,04	-0,35
13. Je suis capable d'utiliser le contenu théorique et pratique de ce cours.	180	1	7	4,86	1,23	-0,52	0,41
14. Ce cours est une partie importante du cheminement académique des étudiants.	180	1	7	5,07	1,38	-0,73	0,62

APPENDICE K
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR LA PERCEPTION
ET LE SENTIMENT D'AUTO-EFFICACITE DU COURS LORS
DE LA COLLECTE PRINCIPALE

Énoncés	Facteurs	
	Perception	Auto- efficacité
4. Ce cours est motivant.	0,87	0,22
1. Ce cours est intéressant.	0,86	0,15
2. Ce cours va m'aider dans ma profession actuelle ou future.	0,84	0,11
6. Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec de nouvelles idées et de nouveaux concepts.	0,76	0,08
14. Ce cours est une partie importante du cheminement académique des étudiants.	0,74	0,19
9. Ce cours permettra aux étudiants d'augmenter leur niveau de qualification actuel.	0,66	0,38
12. Pour les étudiants, ce cours est une source de plaisir.	0,62	0,38
10. J'ai toutes les connaissances et les compétences requises pour suivre ce cours.	0,11	0,82
8. Je suis assez compétent et intelligent pour surpasser les attentes exprimées par le professeur.	0,12	0,76
11. Mes résultats pour ce cours seront de beaucoup supérieurs à la moyenne du groupe.	0,09	0,73
3. Je suis capable de très bien réussir tous les travaux exigés dans le cadre de ce cours.	0,32	0,69
5. Je comprends le contenu associé à ce cours.	0,45	0,65
% de variance		48,09% 14,95%

APPENDICE L
QUESTIONNAIRE ESM

Questionnaire visant la description « contextualisée » d'une expérience d'apprentissage



S.V.P., IDENTIFIEZ-VOUS :

Il est nécessaire de vous identifier pour nous permettre d'associer les données recueillies aujourd'hui à celles qui seront recueillies lors de notre prochaine rencontre. L'utilisation d'un code secret nous permettra de respecter votre droit à l'anonymat.

Deux premières lettres du prénom de votre mère : _____

Deux premières lettres du prénom de votre père : _____

Le jour de votre naissance (en chiffre): _____

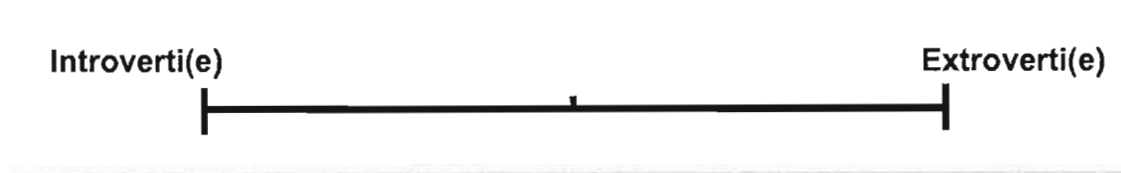
Introduction et explications

Ce formulaire contient deux copies d'un même questionnaire qui nous permettront d'étudier l'expérience que vous avez vécu en vidéocommunication. Vous devrez répondre à une copie du questionnaire lors de chacun des deux signaux sonores. Ce questionnaire est composé de quatre types de question : (1) court développement, (2) choix multiples, (3) échelles avec analogie visuelle et (4) des questions à choix multiples « polarisés ». (Des exemples de question utilisant une échelle avec analogie visuelle et de question à choix multiples « polarisés » sont présentés à la page suivante.)

Remarque importante : *Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses à ce questionnaire. Répondez spontanément et au meilleur de vos connaissances.*

Exemple de question/réponse utilisant une échelle avec analogie visuelle :

Êtes-vous plutôt introverti(e) ou extroverti(e)?



Si vous considérez être plutôt introverti(e), vous placerez un trait du côté gauche de l'échelle. Plus vous considérez être introverti(e), plus votre trait se rapprochera de l'extrémité gauche. Si au contraire vous considérez être plutôt extroverti(e), vous placerez un trait du côté droit de l'échelle. Plus vous considérez être extroverti(e), plus votre trait s'approchera de l'extrémité droite. L'emplacement où vous placez votre trait vous permet donc de nuancer votre réponse.

Exemples de question à choix multiples « polarisés » :

Consigne pour répondre à ce type de question :

1. Lire chacun des énoncés associés à un même numéro.
2. Choisissez ensuite lequel correspond le mieux à votre perception ou opinion personnelle quant à la situation lors du signal. (Choisir la meilleure des deux réponses possibles!)
3. Indiquez à quel point cet énoncé correspond à votre perception ou opinion personnelle.

	Corresponds tout à fait	Corresponds un peu			Corresponds un peu	Corresponds tout à fait
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	J'étais très intéressé par le sujet dont il était question.	J'étais désintéressé par le sujet dont il était question.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le type de communication prédominant était « visuel ».	Le type de communication prédominant était « auditif ».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S.V.P., ATTENDRE LE PREMIER SIGNAL POUR PASSER AU PREMIER QUESTIONNAIRE.

Questionnaire 1 (premier signal)

Section 1 : L'activité en cours lors du signal

1. Lors du signal, à quel point étiez-vous concentré sur le cours ou les activités d'apprentissage?

Pas du tout
concentré(e)

Tout à fait
concentré(e)



2. Que faisiez-vous et à quoi pensiez-vous au moment du signal?

3. À quel point était-ce pertinent compte tenu de l'activité en cours?

Pas du tout
en lien

Tout à fait
en lien



Section 2 : La méthode pédagogique

Pour les prochaines questions, lire chacun des deux énoncés mis en oppositions. Choisissez ensuite lequel correspond le mieux à votre perception personnelle de la méthode pédagogique qui était mise en place lors du signal et indiquez à quel point cet énoncé correspond.

	Corresponds tout à fait	Corresponds un peu		Corresponds un peu	Corresponds tout à fait
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Globalement, la principale tâche des étudiants consistait à résoudre un problème, analyser une situation ou chercher une réponse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Du point de vue des étudiants, l'activité en cours était plutôt individuelle (chacun-pour-soi).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité en cours laissait très peu d'occasions aux étudiants de faire des choix ou de prendre des décisions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les étudiants étaient au centre des activités en cours, ils étaient les « acteurs principaux ».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le rôle de l'enseignant consistait à aider, soutenir ou guider les étudiants tout au long de leur processus d'apprentissage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Indiquez la quantité d'interactions sociales (entre le professeur et les étudiants ou entre les étudiants, selon l'activité en cours) qui ont eu lieu dans les instants ayant précédé le signal :

Très peu d'interactions		Beaucoup d'interactions
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Indiquez votre niveau d'implication dans ces interactions :

Pas du tout impliqué(e)		Extrêmement impliqué(e)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionnaire 2 (second signal)

Section 1 : L'activité en cours lors du signal

1. Lors du signal, à quel point étiez-vous concentré sur le cours ou les activités d'apprentissage?

Pas du tout
concentré(e)

Tout à fait
concentré(e)



2. Que faisiez-vous et à quoi pensiez-vous au moment du signal?

3. À quel point était-ce pertinent compte tenu de l'activité en cours?

Pas du tout
en lien

Tout à fait
en lien



Section 2 : La méthode pédagogique

Pour les prochaines questions, lire chacun des deux énoncés mis en oppositions. Choisissez ensuite lequel correspond le mieux à votre perception personnelle de la méthode pédagogique qui était mise en place lors du signal et indiquez à quel point cet énoncé correspond.

	Corresponds tout à fait	Corresponds un peu		Corresponds un peu	Corresponds tout à fait
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Globalement, la principale tâche des étudiants consistait à résoudre un problème, analyser une situation ou chercher une réponse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Du point de vue des étudiants, l'activité en cours était plutôt individuelle (chacun-pour-soi).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité en cours laissait très peu d'occasions aux étudiants de faire des choix ou de prendre des décisions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les étudiants étaient au centre des activités en cours, ils étaient les « acteurs principaux ».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le rôle de l'enseignant consistait à aider, soutenir ou guider les étudiants tout au long de leur processus d'apprentissage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Indiquez la quantité d'interactions sociales (entre le professeur et les étudiants ou entre les étudiants, selon l'activité en cours) qui ont eu lieu dans les instants ayant précédé le signal :

Très peu d'interactions Beaucoup d'interactions

7. Indiquez votre niveau d'implication dans ces interactions :

Pas du tout impliqué(e) Extrêmement impliqué(e)

APPENDICE M
COEFFICIENTS DE CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE
LES MESURES UTILISEES POUR DECRIRE L'ATTENTION
DES PARTICIPANTS LORS DE LA MISE A L'ESSAI

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Moyenne Q2 et Q4	
Temps 1	Q1 : Niveau de concentration ?	<i>r</i>	1,00	0,52**	0,51**	0,33**	0,27*	0,51**
		<i>n</i>	84	84	84	84	84	84
	Q2 : À quoi pensiez-vous ?	<i>r</i>		1,00	0,70**	0,44**	0,37**	0,87**
		<i>n</i>		86	86	86	86	86
	Q3 : Lien pensées et cours ?	<i>r</i>			1,00	0,44**	0,62**	0,69**
		<i>n</i>			86	86	86	86
	Q4 : Que faisiez-vous ?	<i>r</i>				1,00	0,53**	0,80**
		<i>n</i>				86	86	86
	Q5 : Lien gestes et cours ?	<i>r</i>					1,00	0,52**
		<i>n</i>					86	86
	Moyenne de Q2 et Q4	<i>r</i>						1,00
		<i>n</i>						86
Temps 2	Q1 : Niveau de concentration ?	<i>r</i>	1,00	0,81**	0,79**	0,71**	0,76**	0,78**
		<i>n</i>	85	85	85	85	85	85
	Q2 : À quoi pensiez-vous ?	<i>r</i>		1,00	0,79**	0,81**	0,75**	0,93**
		<i>n</i>		86	86	86	86	86
	Q3 : Lien pensées et cours ?	<i>r</i>			1,00	0,74**	0,91**	0,80**
		<i>n</i>			86	86	86	86
	Q4 : Que faisiez-vous ?	<i>r</i>				1,00	0,82**	0,96**
		<i>n</i>				86	86	86
	Q5 : Lien gestes et cours ?	<i>r</i>					1,00	0,83**
		<i>n</i>					86	86
	Moyenne de Q2 et Q4	<i>r</i>						1,00
		<i>n</i>						86

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

APPENDICE N
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR L'ATTENTION
LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE (TEMPS 1)

Énoncés	Attention
2. Que faisiez-vous et à quoi pensiez-vous au moment du signal ?	0,96
3. À quel point était-ce pertinent compte tenu de l'activité en cours ?	0,94
1. Lors du signal, à quel point étiez-vous concentré sur le cours ou les activités d'apprentissage ?	0,92
% de variance	88%

APPENDICE O
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR L'ATTENTION
LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE (TEMPS 2)

Énoncés	Attention
3. À quel point était-ce pertinent compte tenu de l'activité en cours ?	0,95
2. Que faisiez-vous et à quoi pensiez-vous au moment du signal ?	0,94
1. Lors du signal, à quel point étiez-vous concentré sur le cours ou les activités d'apprentissage ?	0,91
% de variance	87%

APPENDICE P **STATISTIQUES DESCRIPTIVES POUR L'OUTIL SUR LA** **METHODE PEDAGOGIQUE LORS DE LA COLLECTE** **PRINCIPALE**

	Énoncés	N	Min	Max	M	ÉT	Asymétrie		Aplatissement	
							Statis- tique	Erreur type	Statis- tique	Erreur type
Temps 1	1. Globalement, la tâche des étudiants consistait à (« résoudre un problème, analyser une situation ou chercher une réponse » ou « écouter et mémoriser les informations données par l'enseignant »).*	155	1	4	2,05	1,30	0,62	0,20	-1,43	0,39
	2. Du point de vue des étudiants, l'activité en cours (« était plutôt individuelle (chacun pour soi) » ou « nécessitait la collaboration de plusieurs individus ».	154	1	4	2,49	1,32	0,04	0,20	-1,75	0,39
	3. L'activité en cours laissait (« très peu » ou « beaucoup ») d'occasions aux étudiants de faire des choix ou de prendre des décisions.	154	1	4	2,29	1,29	0,32	0,20	-1,63	0,39
	4. (« Les étudiants » ou « L'enseignant ») était(ent) au centre des activités en cours, il(s) était(ent) le(s) « acteur(s) principal(aux) ».*	154	1	4	2,24	1,40	0,36	0,20	-1,79	0,39
	5. Le rôle de l'enseignant consistait à (« aider, soutenir ou guider les étudiants tout au long de leur processus d'apprentissage » ou « transmettre son savoir aux étudiants ou à faire une démonstration pour les étudiants »).*	151	1	4	2,06	1,26	0,53	0,20	-1,47	0,39
	6. Indiquez la quantité d'interactions sociales qui ont eu lieu dans les instants ayant précédé le signal.	182	0	9,90	3,56	3,32	0,57	0,18	-1,17	0,36
	7. Indiquez votre niveau d'implication dans ces interactions.	182	0	9,80	3,33	3,34	0,63	0,18	-1,11	0,36

*Recodé pour inverser les réponses.

	Énoncés	N	Min	Max	M	ÉT	Asymétrie		Aplatissement	
							Statis- tique	Erreur type	Statis- tique	Erreur type
Temps 2	1. Globalement, la tâche des étudiants consistait à (« résoudre un problème, analyser une situation ou chercher une réponse » ou « écouter et mémoriser les informations données par l'enseignant »).*	127	1	4	2,08	1,17	0,55	0,22	-1,24	0,43
	2. Du point de vue des étudiants, l'activité en cours (« était plutôt individuelle (chacun pour soi) » ou « nécessitait la collaboration de plusieurs individus ».	127	1	4	2,51	1,33	-0,05	0,22	-1,78	0,43
	3. L'activité en cours laissait (« très peu » ou « beaucoup ») d'occasions aux étudiants de faire des choix ou de prendre des décisions.	125	1	4	2,03	1,22	0,64	0,22	-1,27	0,43
	4. (« Les étudiants » ou « L'enseignant ») était(ent) au centre des activités en cours, il(s) était(ent) le(s) « acteur(s) principal(aux) ».	126	1	4	2,69	1,38	-0,28	0,22	-1,80	0,43
	5. Le rôle de l'enseignant consistait à (« aider, soutenir ou guider les étudiants tout au long de leur processus d'apprentissage » ou « transmettre son savoir aux étudiants ou à faire une démonstration pour les étudiants »).	125	1	4	2,42	1,22	-0,05	0,22	-1,61	0,43
	6. Indiquez la quantité d'interactions sociales qui ont eu lieu dans les instants ayant précédé le signal.	156	0	9,80	3,54	3,52	0,57	0,19	-1,34	0,39
	7. Indiquez votre niveau d'implication dans ces interactions.	156	0	9,60	2,68	2,99	1,00	0,19	-0,36	0,39

*Recodé pour inverser les réponses.

APPENDICE Q
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR LA METHODE
PEDAGOGIQUE LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE
(TEMPS 1)

Énoncés	Méthode pédagogique
7. Indiquez votre niveau d'implication dans ces interactions.	0,85
3. L'activité en cours laissait (« très peu » ou « beaucoup ») d'occasions aux étudiants de faire des choix ou de prendre des décisions.	0,83
6. Indiquez la quantité d'interactions sociales qui ont eu lieu dans les instants ayant précédé le signal.	0,81
1. Globalement, la tâche des étudiants consistait à (« écouter et mémoriser les informations données par l'enseignant » ou « résoudre un problème, analyser une situation ou chercher une réponse »).	0,81
2. Du point de vue des étudiants, l'activité en cours (« était plutôt individuelle (chacun pour soi) » ou « nécessitait la collaboration de plusieurs individus ».	0,77
% de variance	66,3%

APPENDICE R
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR LA METHODE
PEDAGOGIQUE LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE
(TEMPS 2)

Énoncés	Méthode pédagogique
6. Indiquez la quantité d'interactions sociales qui ont eu lieu dans les instants ayant précédé le signal.	0,89
3. L'activité en cours laissait (« très peu » ou « beaucoup ») d'occasions aux étudiants de faire des choix ou de prendre des décisions.	0,84
1. Globalement, la tâche des étudiants consistait à (« écouter et mémoriser les informations données par l'enseignant » ou « résoudre un problème, analyser une situation ou chercher une réponse »).	0,82
2. Du point de vue des étudiants, l'activité en cours (« était plutôt individuelle (chacun pour soi) » ou « nécessitait la collaboration de plusieurs individus ».	0,79
7. Indiquez votre niveau d'implication dans ces interactions.	0,74
% de variance	66,98%

APPENDICE S **STATISTIQUES DESCRIPTIVES POUR LA QUALITE DU** **SERVICE LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE**

		<i>n</i>	Min	Max	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	Asymétrie		Aplatissement	
							Statis- tique	Erreur type	Statis- tique	Erreur type
Temps 1	Qualité du son	179	0,30	10,00	6,63	2,55	-0,67	0,18	-0,41	0,36
	Qualité vidéo	179	1,00	10,00	7,10	2,05	-0,72	0,18	0,05	0,36
	Niveau de synchronisation	178	0,90	10,00	7,88	1,71	-1,25	0,18	1,88	0,36
	Communication dans son ensemble	178	0,00	10,00	7,32	1,87	-1,03	0,18	1,20	0,36
	Demande d'effort	179	0,10	10,00	4,03	2,90	0,32	0,18	-1,13	0,36
Temps 2	Qualité du son	154	0,20	10,00	7,25	2,34	-1,17	0,20	0,69	0,39
	Qualité vidéo	154	1,00	10,00	7,57	1,88	-1,18	0,20	1,07	0,39
	Niveau de synchronisation	153	0,50	10,00	7,86	1,71	-1,43	0,20	2,35	0,39
	Communication dans son ensemble	154	0,30	10,00	7,59	1,89	-1,09	0,20	0,88	0,39
	Demande d'effort	154	0,10	10,00	3,81	3,00	0,51	0,20	-1,03	0,39

APPENDICE T
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR LA QUALITE DU
SERVICE LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE (TEMPS 1)

Énoncés	Qualité du service
4. Dans l'ensemble, la communication d'un site à l'autre était.	0,84
2. Évaluez la qualité vidéo.	0,79
1. Évaluez la qualité du son.	0,77
3.Évaluez le niveau de synchronisation entre l'audio et le vidéo (degré auquel le son et l'image arrivent au même moment).	0,73
% de variance	61,86%

APPENDICE U
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES APRES
ROTATION VARIMAX POUR L'OUTIL SUR LA QUALITE DU
SERVICE LORS DE LA COLLECTE PRINCIPALE (TEMPS 2)

Énoncés	Qualité du service
4. Dans l'ensemble, la communication d'un site à l'autre était.	0,87
2. Évaluez la qualité vidéo.	0,87
1. Évaluez la qualité du son.	0,81
3. Évaluez le niveau de synchronisation entre l'audio et le vidéo (degré auquel le son et l'image arrivent au même moment).	0,77
% de variance	69,24%

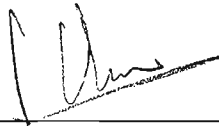
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

DOCTORAT EN ÉDUCATION (Ph.D.)

Programme offert par l'Université du Québec à Montréal (UQAM)


en association avec

l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)
l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)
l'Université du Québec à Rimouski (UQAR)
l'Université du Québec à Hull (UQAH)
et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)



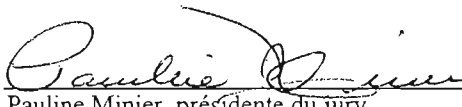
Jacqueline Bourdeau, directrice de recherche

Université du Québec à Chicoutimi



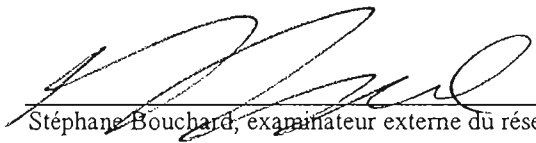
Lise Lachance, codirectrice de recherche

Université du Québec à Trois-Rivières



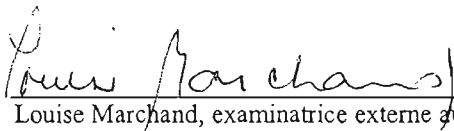
Pauline Minier, présidente du jury

Université du Québec à Chicoutimi



Stéphane Boucharde, examinateur externe du réseau UQ

Université du Québec en Outaouais



Louise Marchand, examinatrice externe du réseau UQ

Université de Sherbrooke

Thèse soutenue le 31 août 2007.